



Paula Tuovinen, Åsa Enberg

Kiertoliittymien välityskyky

Tiehallinnon selvityksiä 17/2009

Paula Tuovinen, Åsa Enberg

Kiertoliittymien välityskyky

Tiehallinnon selvityksiä 17/2009

Tiehallinto

Helsinki 2009

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553
ISBN 978-952-221-205-4
TIEH 3201131-v

Helsinki 2009

TIEHALLINTO
Keskushallinto
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0204 22 11

Paula Tuovinen, Åsa Enberg: Kiertoliittymien välityskyky. Helsinki 2009. Tiehallinto, Keskushallinto. Tiehallinnon selvityksiä 17/2009, 78 s. + liitt. 5 s. ISSN 1459-1553, ISBN 978-952-221-205-4, TIEH 3201131-v.

Asiasanat: kiertoliittymät, välityskyky, kapasiteetti, Espoo, Tuusula, Helsinki
Aiheluokka: 21, 22

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä on arvioitu kiertoliittymien välityskykyä maastomittausten sekä suomalaisen ja saksalaisen laskentamenetelmän avulla. Maastomittauskohteita oli yhteensä viisi, joista kolme on yksikaistaisia ja kaksi monikaistaisia kiertoliittymiä. Yksikaistaisia ovat Hyrylässä (Tuusula), Matinkylässä (Espoo) ja Pitäjänmäellä (Helsinki) olevat kiertoliittymät. Pitäjänmäen kiertoliittymässä on kahdella tulosuunnalla lisäksi kiertotilan ohittava ajokaista. Suutarilan kiertoliittymä Helsingissä on osittain kaksikaistainen. Suomenojan kiertoliittymässä Espoossa kiertotilassa on 1–3 kaistaa ja yhdellä tulosuunnalla on kiertotilan ohittava kaista. Mittauksissa saatuja havaintoja verrattiin laskentamenetelmien arvoihin.

Mittausmenetelmänä käytettiin videokuvausta. Kuvauksia tehtiin sekä aamu- että iltaruuhkassa lokakuussa vuonna 2006 ja toukokuussa vuonna 2007. Videokuvausaineistosta käsiteltiin aamuruuhkista yhteensä 12 tuntia ja iltaruuhkista yhteensä 12 tuntia 40 minuuttia.

Tutkimuskohteista välityskyky ylittyi kaikissa paitsi Suutarilan kohteessa joko aamu- tai iltaruuhkan videokuvauksissa tai molemmissa. Pitäjänmäellä ja Suomenojalla kiertoliittymän lähellä olevat valo-ohjauksiset liittymät aiheuttivat kuitenkin sen, että liikenne oli kiertotilassa välillä täysin pysähdyksissä, joten havaitut liikennemäärät eivät kuvaa välityskykyä. Välityskykyvertailuun saatiin siten havaintoja vain yksikaistaisista Hyrylän ja Matinkylän kiertoliittymistä.

Näissä yksikaistaisissa kiertoliittymissä kiertävän liikenteen määrä oli 250–1200 ajon/h välityskykyvertailuun soveltuviin 5 minuutin aikajaksoissa. Mitatun ja suomalaisella menetelmällä lasketun välityskyvyn ero oli -60–320 hay/h, laskettu välityskyky oli lähes aina pienempi kuin mitattu. Saksalaisella menetelmällä laskettu välityskyky oli aina pienempi kuin mitattu, ero oli 7–240 hay/h.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että suomalainen menetelmä aliarvioi välityskykyä, kun kiertävän liikenteen määrä on suuri. Pienillä kiertävän liikenteen arvoilla ero mitatun ja lasketun arvon välillä näyttää sen sijaan melko pieneltä. Mitatun ja saksalaisen menetelmän mukaan lasketun välityskyvyn välillä ei ole havaittavissa samanlaista liikennemäärästä riippuvaista eroa. Regressioanalyysin mukaan mitattu ja laskettu välityskyky muuttuvat samassa suhteessa ja ero välityskyvyissä on noin 100 hay/h havaitulla liikennemääräalueella.

Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina, sillä mittaushavaintoja oli vähän. Varsinkin pienillä ja suurilla kiertävän liikenteen määrillä havaintojoukko oli hyvin pieni. Lähes kaikki mittaushavainnot osoittivat kuitenkin suurempaa välityskykyä kuin suomalainen ja saksalainen laskentamenetelmä. Voidaankin siis sanoa, että kiertävän liikenteen määrän ollessa noin 250–1200 ajon/h, yksikaistaisen kiertoliittymän tulosuunnan välityskyky on ainakin niin suuri, kuin suomalainen ja saksalainen menetelmä osoittavat. Yksikaistaisen tulosuunnan ja yksikaistaisen kiertotilan kiertävän liikenteen määrät voivat yhteensä olla vähintään noin 1500 ajon/h. Kaksikaistaisen tulosuunnan ja yksikaistaisen kiertotilan yhteenlasketut liikennemäärät voivat suomalaisen laskentamenetelmän perusteella olla yhteensä noin 1700–2100 ajon/h.

SAMMANFATTNING

I detta arbete har man gjort uppskattningar av cirkulationsplatsernas kapacitet med hjälp av fältmätningar samt den finska och den tyska kalkyleringsmetoden. Fältmätningar gjordes i fem olika cirkulationsplatser, av vilka tre är enfältiga och två flerfältiga. Cirkulationsplatserna i Skavaböle (Tusby), Mattby (Esbo) och Sockenbacka (Helsingfors) är enfältiga. Cirkulationsplatsen i Sockenbacka har dessutom i två tillfarter ett körfält som går förbi själva cirkulationen. Skomakarböle cirkulationsplats i Helsingfors är delvis tvåfältig. Finno cirkulationsplats i Esbo har 1–3 körfält i cirkulationen och en tillfart har ett körfält som går förbi cirkulationen. De observationer som erhöles från fältmätningarna jämfördes med de värden som kalkyleringsmetoderna gav.

Som mätmetod användes videofilmning. Mätningar gjordes både i morgon- och kvällsrusningstrafik i oktober 2006 och i maj 2007. Av videofilmningsmaterialet behandlades sammanlagt 12 timmar morgonrusnings- och 12 timmar och 40 minuter kvällsrusningstrafik.

Av de undersökta cirkulationsplatserna överskreds kapaciteten i alla utom i Skomakarböle cirkulationsplats antingen under filmningarna i morgonrusnings- eller kvällsrusningstrafik eller i båda. I Sockenbacka och Finno medförde de närliggande trafiksignalstyrda korsningarna dock det, att trafiken ibland stod helt stilla i cirkulationen, varför de observerade trafikflödena inte beskriver kapaciteten. För kapacitetsjämförelsen erhöles sålunda observationer endast från de enfältiga cirkulationsplatserna i Mattby och Skavaböle.

I dessa enfältiga cirkulationsplatser var det cirkulerande trafikflödet 250–1200 f/h under de 5 minuters tidsperioder som lämpade sig för kapacitetsjämförelsen. Skillnaden mellan den observerade och med den finska metoden kalkylerade kapaciteten var -60–320 pbe/h, den kalkylerade kapaciteten var nästan alltid mindre än den observerade. Den med den tyska metoden kalkylerade kapaciteten var alltid mindre än den observerade, skillnaden var 7–240 pbe/h.

Utgående från resultaten verkar det som om den finska metoden skulle undervärdera kapaciteten, då det cirkulerande trafikflödet är stort. Då det cirkulerande trafikflödet är lågt, verkar skillnaden mellan det observerade och det kalkylerade värdet vara ganska liten. Då man jämför den observerade och den med den tyska metoden kalkylerade kapaciteten, kan man inte lägga märke till en liknande trafikflödesrelaterad skillnad. Enligt regressionsanalysen förändras den observerade och den kalkylerade kapaciteten i samma proportion och skillnaden i kapacitet är ungefär 100 pbe/h för de trafikflöden, som uppmättes under mätningarna.

Resultaten från denna utredning kan anses vara endast riktningsgivande, ty antalet observationer var lågt. I synnerhet vid små och stora cirkulerande trafikflöden var observationsmängden mycket liten. Nästan alla mätobservationer indikerade dock en större kapacitet än vad kalkylerna med den finska och den tyska metoden gav. Man kan alltså säga, att då det cirkulerande trafikflödet är ungefär 250–1200 f/h, är kapaciteten för en enfältig cirkulationsplats åtminstone lika stor som kalkylerna med den finska och den tyska metoden anger. Det sammanlagda trafikflödet för en enfältig tillfart och en enfältig cirkulation kan vara minst 1500 f/h. Det sammanlagda trafikflödet för en tvåfältig tillfart och en enfältig cirkulation kan enligt den finska beräkningsmetoden vara cirka 1700–2100 f/h.

SUMMARY

In this research work estimations of roundabout capacity have been done using field measurements and calculations with the Finnish and the German method. Field measurements were done in five different roundabouts, of which three are one-lane roundabouts and two are multilane roundabouts. The roundabouts in Hyrylä (Tuusula), Matinkylä (Espoo) and Pitäjänmäki (Helsinki) are one-lane roundabouts. In addition, the roundabout in Pitäjänmäki has a right-turn bypass lane at two entries. The Suutarila roundabout in Helsinki has partially two lanes. The Finnoo roundabout in Espoo has 1–3 circulating lanes and one entry has a right-turn bypass lane. The observations from the field measurements were compared with the values calculated by the Finnish and the German calculation methods.

Video recording was used as field measurement method. Measurements were done both in morning and evening rush hour traffic in October 2006 and in May 2007. Twelve hours of the morning rush hour video data and 12 hours and 40 minutes of the evening rush hour video data were used.

The capacity was exceeded in all investigated roundabouts except the one in Suutarila either during the morning or the evening rush hour or during both of them. In Pitäjänmäki and Finnoo the nearby signalized intersections caused traffic jams in the circulating flows, and therefore the observed traffic flows don't represent the capacity. Thus, for capacity comparison purposes only observations from the one-lane roundabouts in Matinkylä and Hyrylä could be used.

In these one-lane roundabouts the circulating flow rates were 250–1200 veh/h during the 5 minute time periods that were suitable for the capacity comparison. The difference between the observed capacity and the capacity calculated by the Finnish method was -60–320 pcu/h, the calculated capacity was almost always smaller than the observed one. The capacity calculated by the German method was always smaller than the observed one, the difference was 7–240 pcu/h.

According to the results it seems that the Finnish calculation method underestimates the capacity, when the circulating flow rate is high. When the circulating flow rate is low, the difference between the observed and the calculated capacity value is quite small. When comparing the observed value to the capacity calculated by the German method a similar flow-depending difference cannot be seen. According to the regression analysis the observed and the calculated capacity changes in the same proportion and the difference is about 100 pcu/h for the observed flow rates.

The results from this research work can be considered to be only indicative because of the low number of observations. Particularly at small and low circulating flow rates the number of observations was very low. Almost all field measurement observations indicated a higher capacity than the one calculated using the Finnish and the German capacity calculation method. Thus it can be stated, that when the circulating flow is about 250–1200 veh/h, the capacity of a one-lane roundabout is at least as high as the capacity calculated using the Finnish and the German calculation method. The total flow for a one-lane roundabout with one circulating lane is at least 1500 veh/h. The total flow for a roundabout with two entry lanes and one circulating lane is about 1700–2100 veh/h according to the Finnish calculation method.

ESIPUHE

Tässä työssä on maastomittausten ja teoreettisten laskentamenetelmien avulla arvioitu kiertoliittymien välityskykyä. Mittauskohteiksi valittiin vilkkaimmat kiertoliittymät pääkaupunkiseudulta ja lähialueelta. Niiden liikennettä videoitiin aamu- ja iltaruuhkan aikana ja havaittuja välityskykyarvoja verrattiin teoreettisten laskentamenetelmien arvoihin. Vertailuun valittiin kaksi kiertoliittymien laskentamenetelmää, suomalainen ja saksalainen menetelmä.

Työ on tehty Teknillisen korkeakoulun liikennetekniikan tutkimusryhmässä Tiehallinnon toimeksiannosta. Tilaajan puolelta yhteyshenkilöinä toimivat apulaisjohtaja Pauli Velhonoja ja tieinsinööri Ari Liimatainen. Liikennelaboratoriossa työstä vastasi laboratorioinsinööri Åsa Enberg. Selvityksen on TKK:ssa tehnyt tutkija Paula Tuovinen. Edellä mainittujen henkilöiden lisäksi maastomittauksiin osallistuivat laboratoriotyönteknikko Kari Hintikka sekä tutkimusapulaiset Aapo Paunila ja Jukka Turtiainen.

Helsingissä kesäkuussa 2009

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	9
2	KÄYTETYT VÄLITYSKYVYN LASKENTAMENETELMÄT	10
2.1	Suomalainen laskentamenetelmä	10
2.2	Saksalainen laskentamenetelmä (HBS 2005)	12
3	TUTKIMUSKOhteET JA VIDEOKUVAUSTEN AJANKOHdat	15
3.1	Tutkimuskohteiden sijainti ja kuvaus	15
3.2	Videokuvausten ajankohdat	19
4	LIIKENNEMÄÄRÄT MITTAUSTEN AIKANA	21
4.1	Liikennemäärien laskentatapa	21
4.2	Yksikaistaiset kiertoliittymät	21
4.2.1	Hyrylä	21
4.2.2	Matinkylä	27
4.2.3	Pitäjänmäki	33
4.3	Monikaistaiset kiertoliittymät	41
4.3.1	Suutarila	41
4.3.2	Suomenoja	49
5	MITTAUSHAVAINTOJEN JA TEOREETTISEN VÄLITYSKYVYN VERTAILU	59
5.1	Vertailun tausta	59
5.2	Yksikaistaiset kiertoliittymät	59
5.2.1	Hyrylä	59
5.2.2	Matinkylä	61
5.2.3	Pitäjänmäki	63
5.3	Monikaistaiset kiertoliittymät	65
5.3.1	Suutarila	65
5.3.2	Suomenoja	68
5.4	Laskentamenetelmien vertailu	72
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	75
7	LÄHTEET	77
8	LIITTEET	78

1 JOHDANTO

Kiertoliittymien välityskykyä voidaan arvioida teoreettisten laskentamenetelmien ja simuloinnin avulla. Kiertoliittymissä välityskykyä rajoittavia tekijöitä on sekä tulevassa, kiertävässä että poistuvassa liikennevirrassa (Luttinen 2004). Raskaiden ajoneuvojen vaikutus sekoittumisalueilla sekä poistumishaaran suojatietä ylittävä jalankulkuliikenne voivat vaikuttaa kiertoliittymän välityskykyyn. Jos sekoittumisalueen välityskyky on kriittinen, suositellaan välityskyky määrittämiseen simulointia (Luttinen 2004). Useimmat laskentamenetelmät on kehitetty kiertoliittymän tulosuunnan saapuvan liikenteen välityskyvyn määrittämiseen. Menetelmissä kiertoliittymää käsitellään sarjana kolmihaaraisia liittymiä, jotka ovat toisistaan riippumattomia.

Tässä työssä on maastomittausten ja teoreettisten laskentamenetelmien avulla arvioitu kiertoliittymien välityskykyä. Mittauskohteiksi valittiin vilkkaimmat kiertoliittymät pääkaupunkiseudulta ja lähialueelta. Niiden liikennettä videokuvattiin aamu- ja iltaruuhkan aikana ja havaittuja välityskykyarvoja verrattiin teoreettisten laskentamenetelmien arvoihin.

Vertailuun valittiin kaksi kiertoliittymien laskentamenetelmää, suomalainen ja saksalainen menetelmä. Suomalainen menetelmä perustuu ruotsalaiseen Hagringin kehittämään laskentamenetelmään (Luttinen 2004). Suomalaisella menetelmällä voidaan laskea yksi- tai kaksikaistaisen kiertoliittymän tulosuunnan välityskyky. Saksalaisen menetelmän on julkaissut Saksan liikenneministeriö vuonna 2005 ja sen avulla voidaan laskea kiertoliittymän tulosuunnan välityskyky, kun tulevia ja kiertäviä kaistoja on korkeintaan kaksi kumpaakin.

2 KÄYTETTY VÄLITYSKYVYN LASKENTAMENETELMÄT

2.1 Suomalainen laskentamenetelmä

Suomalaisessa välityskyvyn laskentamenetelmässä kierto liittymän päävirtana on tulosuunnan kohdalla kiertävä liikenne ja sivuvirtana tulosuunnan saapuva liikenne (Luttinen et al 2005). Yksikaistaisen kierto liittymän tulosuunnan perusvälityskyky C_p (hay/h) lasketaan kaavalla 1.

$$C_p = \frac{qe^{-\theta(t_c - t_p)}}{1 - e^{-\theta t_f}} \quad (1)$$

jossa t_c on kriittinen aikaväli (4,3 s, taulukko 1), t_f purkautumisaikaväli, t_p kiertävän liikenteen aikavälijakauman minimiarvo, q väistettävä (kiertävä) liikennemäärä (ajon/h) ja

$$\theta = \frac{q}{3600 - qt_p} \quad (2)$$

Purkautumisaikaväli t_f ja kiertävän liikenteen aikavälijakauman minimiarvo t_p lasketaan kiertosaarekkeen halkaisijan d funktiona. Halkaisijan tulee olla 8–40 metriä.

$$t_f = 2,5 - 0,0067(d - 8) \quad (3)$$

$$t_p = 2,0 - 0,0067(d - 8) \quad (4)$$

Taulukko 1 Kriittisen aikavälin ja purkautumisaikavälin oletusarvot suomalaisessa laskentamenetelmässä (Luttinen 2005).

Saapumis- kaista	Yksikaistainen kierto liittymä		Kaksikaistainen kierto liittymä		
	Kriittinen aikaväli (s)	Purkautumis- aikaväli (s)	Kriittinen aikaväli (s)		Purkautumis- aikaväli (s)
			Ulkokaista	Sisäkaista	
Oikea	4,3	2,3–2,5	4,3	4,0	2,4
Vasen			4,6	4,4	2,4

Kaksikaistaisen kierto liittymän tulosuunnan yhden kaistan perusvälityskyky lasketaan seuraavasti:

$$C_p = \frac{3600(\theta_u + \theta_s)e^{-\theta_u(t_{c,u}-1,8)-\theta_s(t_{c,s}-1,8)}}{1 - e^{-2,4(\theta_u + \theta_s)}} \left(1 - \frac{q_u}{2000}\right) \left(1 - \frac{q_s}{2000}\right) \quad (5)$$

Alaindeksit u ja s tarkoittavat kiertotilan ulko- ja sisäkaistaa. Kiertävän liikenteen miniaikaväli t_p on 1,8 sekuntia. Kriittiset aikavälit ovat taulukossa 1 ja parametri θ lasketaan molemmille kaistoille kaavan (2) mukaan. Kun tulosuunnan molemmat kaistat ovat ruuhkautuneet, saadaan koko tulosuunnan välityskyky laskemalla kaavalla (5) lasketut kaistojen välityskyvyt yhteen.

Suomalaisessa menetelmässä raskaiden ajoneuvojen ja jalankulkijoiden vaikutus välityskykyyn lasketaan samoin kuin tavallisessa valo-ohjauksettomassa liittymässä. Raskaan liikenteen korjauskerroin f_R lasketaan raskaiden osuuden P_R : ja tulosuunnan pituuskaltevuuden α avulla:

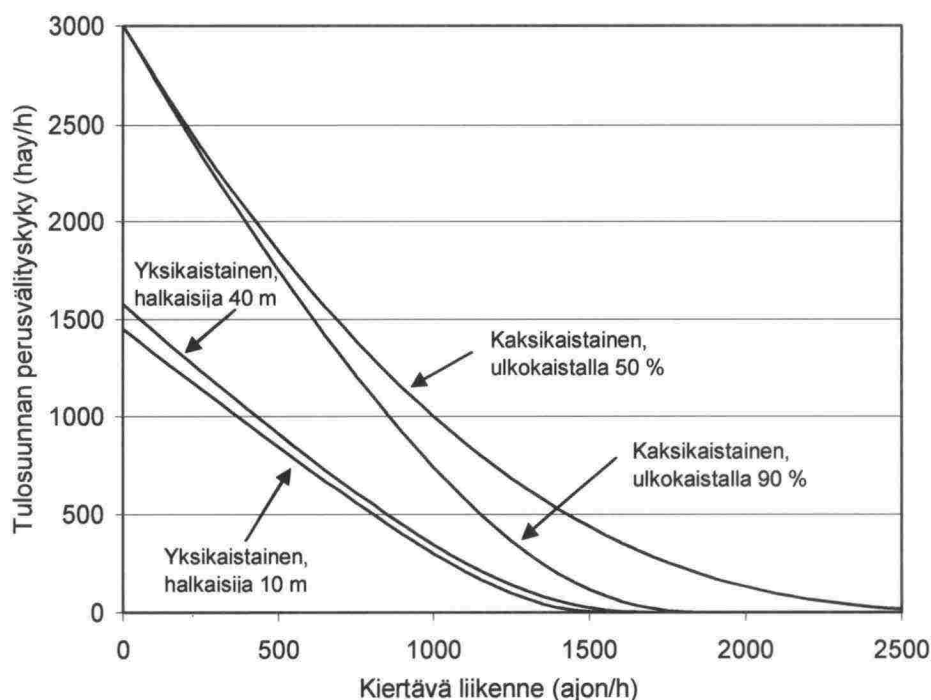
$$f_R = (1 + 0,5P_R + 2,5P_R^2 + 10P_R\alpha)^{-1}, \text{ kun } 0,0 \leq P_R \leq 0,2 \quad (6)$$

$$f_R = (1 + P_R + 10P_R\alpha)^{-1}, \text{ kun } 0,2 < P_R \leq 1,0 \quad (7)$$

Tulosuuntaa risteävän kevyen liikenteen vaikutus otetaan huomioon korjauskerroimella f_J . Jalankulkija sulkee kaistan ajaksi $t_s = \omega_k / v$, jossa ω_k on kaistan leveys ja v kävelynopeus (1,2 m/s). Jos jalankulkijat (q_J , jk/h) saapuvat ryhmissä, joiden keskikoko on n_r , tunnissa saapuu keskimäärin $q_r = q_J / n_r$ ryhmää. Kun sivuvirran ajoneuvoista osa p väistää jalankulkijoita, voidaan jalankulkuliikenteen korjauskerroin laskea seuraavasti:

$$f_J = 1 - \frac{p t_s q_r}{3600} \quad (8)$$

Seuraavassa kuvassa on esitetty suomalaisen laskentamenetelmän mukaan laskettu tulosuunnan perusvälityskyky yksikaistaisessa ja kaksikaistaisessa kiertoliittymässä. Yksikaistaisen välityskyky on laskettu olettamalla, että kiertotilan halkaisija on 10 m tai 40 m ja kaksikaistaisen olettamalla, että kiertävästä liikenteestä 50 % tai 90 % käyttää kiertotilan ulkokaistaa.



Kuva 1 Yksikaistaisen ja kaksikaistaisen kiertoliittymän perusvälityskyky suomalaisen laskentamenetelmän mukaan. Yksikaistaisessa kiertotilan halkaisija 10 m tai 40 m, kaksikaistaisessa kiertävästä liikenteestä 50 % tai 90 % ulkokaistalla.

2.2 Saksalainen laskentamenetelmä (HBS 2005)

Saksalainen kiertoliittymien välityskyvyn laskentamenetelmä on esitetty ohje-julkaisussa HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen). Ohjeen on julkaissut Saksan liikenneministeriö (Bundesministerium für Verkehr) vuonna 2005 ja se on päivitetty painos vuoden 2001 julkaisusta.

Saksalainen laskentamenetelmä on tarkoitettu käytettäväksi kiertoliittymissä, joissa kiertotilassa ajavilla on etuajo-oikeus kiertoliittymään tulevaan liikenteeseen nähden. Ohje soveltuu kiertoliittymiin, joissa on kiertotilassa ja tulosuunnilla korkeintaan kaksi ajokaistaa. Edellytyksenä on myös se, että peräkkäiset tulo- ja poistumissuunnat ovat liikenneteknisestä näkökulmasta pääosin toisistaan riippumattomia. Menetelmä ei sovellu käytettäväksi pieniin kiertoliittymiin (halkaisija alle 26 m), joissa on yliajettava kiertosaareke (ns. mini-kiertoliittymä).

Kiertoliittymien välityskykyä laskettaessa sekä kiertävä että tuleva liikenne muutetaan henkilöautoyksiköiksi. Moottoripyörän kerroin on 1,0, kuorma-auton 1,5 ja perävaunullisen kuorma-auton 2,0.

Perusvälityskyky G (hay/h) lasketaan seuraavasti:

$$G = 3600 \left(1 - \frac{t_{\min} q_k}{n_k 3600}\right)^{n_k} \frac{n_z}{t_f} e^{-\frac{q_k}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2} - t_{\min}\right)}, \text{ jossa} \quad (9)$$

q_k = kiertävä liikennemäärä (hay/h)

n_k = kiertotilan kaistojen lukumäärä

n_z = tulosuunnan kaistojen lukumäärä

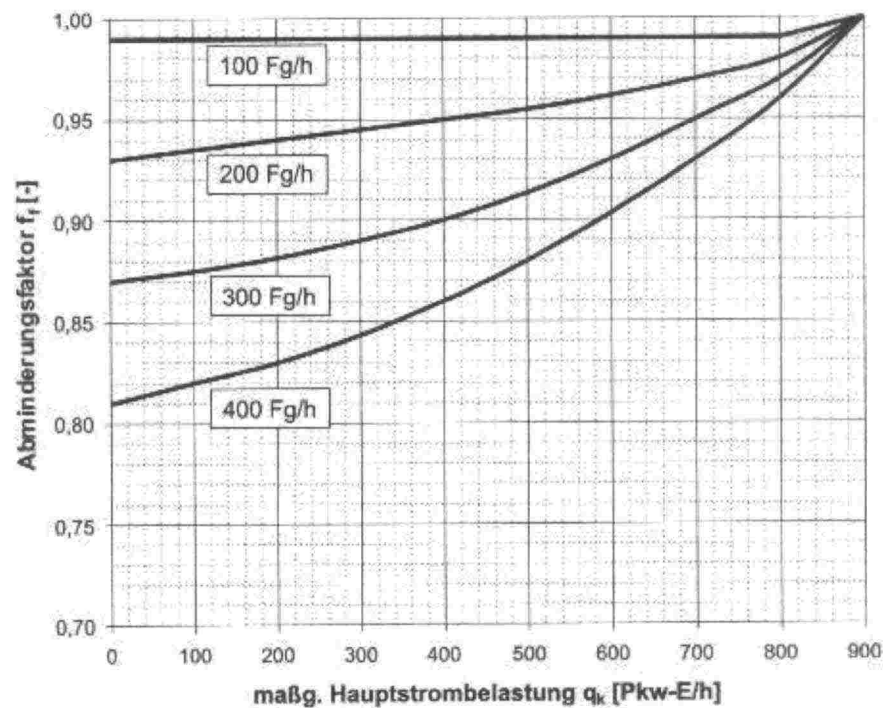
t_g = kriittinen aikaväli

t_f = purkautumisaikaväli

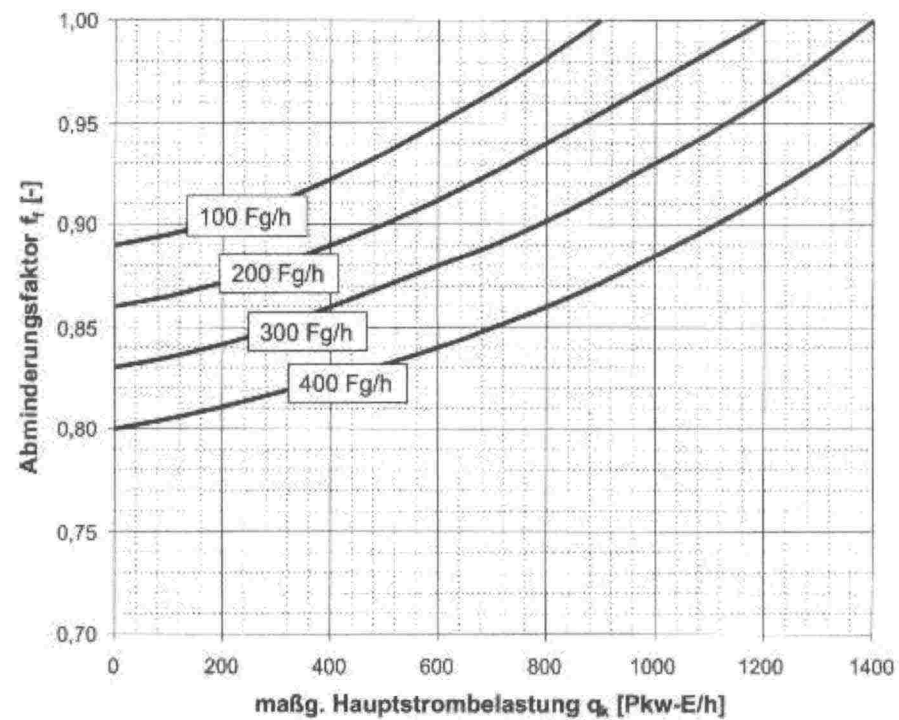
t_{\min} = peräkkäisten ajoneuvojen minimiaikaväli kiertotilassa.

Suosittelavat arvot parametreille t_g , t_f ja t_{\min} ovat 4,1 s, 2,9 s, ja 2,1 s.

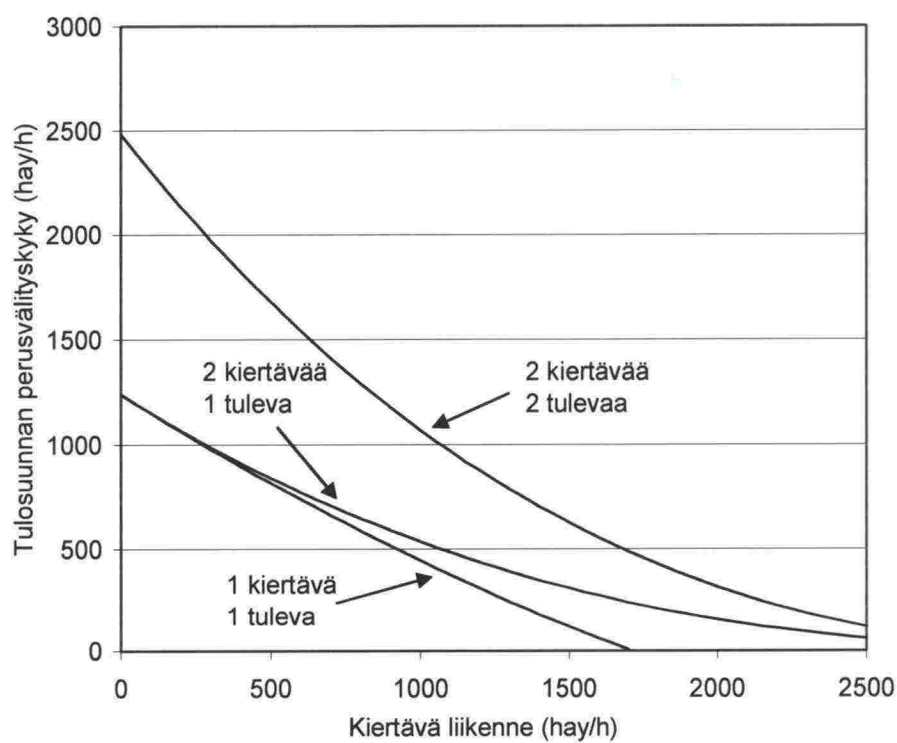
Jalankulkijoiden vaikutus välityskykyyn otetaan huomioon korjauskertoimella, joka saadaan kuvasta 2 tai 3 Mikäli kiertävä liikennemäärä on suurempi kuin noin 900 hay/h (yksikaistainen kiertoliittymä), on tulosuunnan raskaiden ajoneuvojen vaikutus välityskykyyn niin suuri, että jalankulkijoiden lisävaikutusta ei oteta huomioon. Ohjeessa todetaan, että jalankulkijat ylittävät tällöin suojatien tulosuunnalle kertyvän ajoneuvojonon välistä. Saksalaisen menetelmän mukaan laskettu tulosuunnan perusvälityskyky yksi- ja kaksikaistaisessa kiertoliittymässä on esitetty kuvassa 4.



Kuva 2 Tulosuunnan suojatien ylittävän jalankulkuliikenteen ($Fg/h=jk/h$) korjauskerroin yksikaistaisen kiertoliittymän perusvälityskyvyn saksalaisen laskentamenetelmän mukaan.



Kuva 3 Tulosuunnan suojatien ylittävän jalankulkuliikenteen ($Fg/h=jk/h$) korjauskerroin kaksikaistaisen kiertoliittymän perusvälityskyvyn saksalaisen laskentamenetelmän mukaan.



Kuva 4 Yksikaistaisen ja kaksikaistaisen kiertoliittymän perusvälityskyky saksalaisen laskentamenetelmän mukaan.

3 TUTKIMUSKOhteet JA VIDEOKUVAUSTEN AJANKOHDAT

3.1 Tutkimuskohteiden sijainti ja kuvaus

Tutkimuskohteiksi valittiin viisi vilkasliikenteistä kiertoliittymää, joiden sijainti on esitetty alla olevassa kartassa. Kohteet sijaitsevat Tuusulassa, Espoossa ja Helsingissä. Hyrylän, Matinkylän ja Pitäjänmäen kiertoliittymät ovat yksi-kaistaisia, Pitäjänmäellä on lisäksi kahdella tulosuunnalla kiertotilan ohittava ajokaista. Tapaninkylän kiertoliittymä on osittain kaksikaistainen ja Suomenojan liittymässä kaistojen lukumäärä kiertotilassa vaihtelee yhdestä kolmeen.

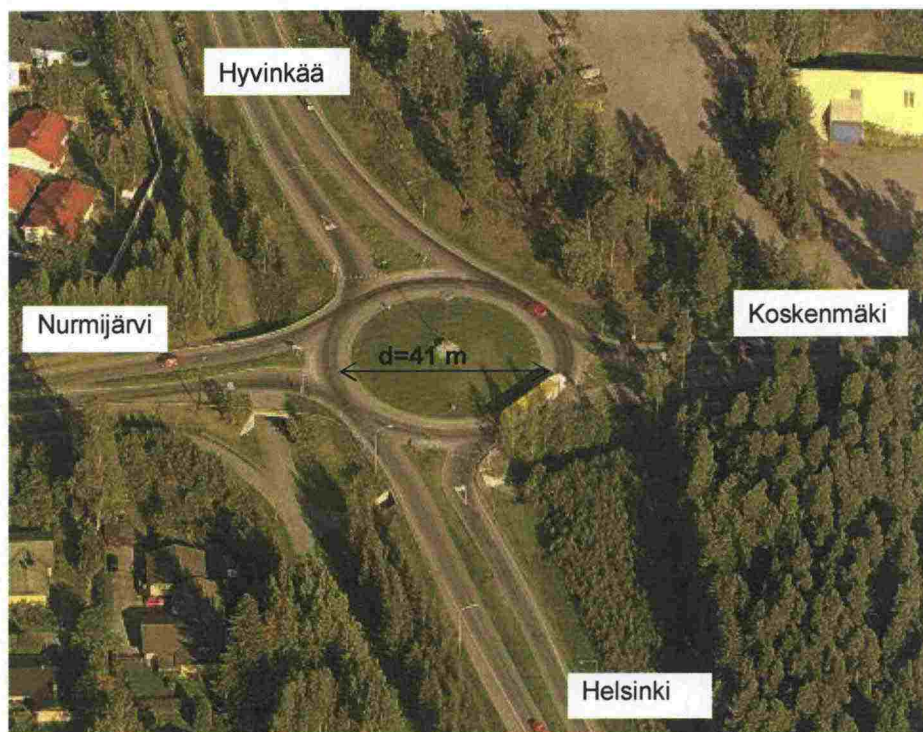


© AffectoGenimap Oy, Lupa L4356

Kuva 5 Tutkimuskohteiden sijainti.

Hyrylän kiertoliittymän halkaisija on 41 metriä, kun kiertotilan kavennus laskeaan mukaan (kuva 6). Kiertoliittymässä ei ole suojateitä, vaan kevyt liikenne kulkee eritasossa Helsingin ja Nurmijärven tulosuuntien alitse. Koskenmäen tulosuunnalla on suojatie noin 60 metrin ja Nurmijärven tulosuunnalla noin 90 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä.

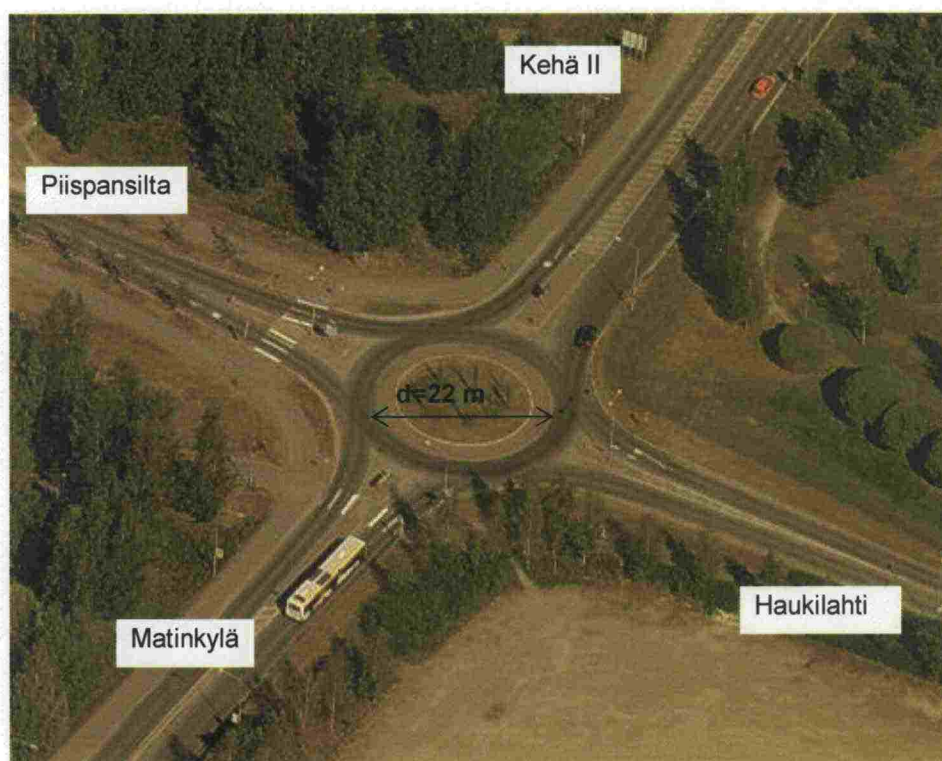
Nurmijärven tulosuunnalla on taajamamerkin mukainen 50 km/h nopeusrajoitus. Koskenmäen tulosuunta on myös taajama-alueella, mutta siellä on voimassa alueellinen 40 km/h rajoitus. Helsingin ja Hyvinkään tulosuunnilla on liikennemerkillä osoitettu 50 km/h nopeusrajoitus ennen kiertoliittymää. Kiertoliittymän välittömässä läheisyydessä ei ole valo-ohjauksisia liittymiä. Lähin on Koskenmäen tulosuunnalla noin yhden kilometrin etäisyydellä kiertoliittymästä.



Kuva 6 Hyrylän kiertoliittymä (ilmakuva: www.eniro.fi).

Matinkylän kiertoliittymä on halkaisijaltaan pienempi kuin Hyrylän kiertoliittymä, 22 metrin kiertotilan kavennus mukaan lukien. Kiertoliittymässä on keskikorokkeelliset suojatiet Piispansillan ja Matinkylän tulosuunnilla (kuva 7). Haukilahden tulosuunnalla on keskikorokkeellinen suojatie noin 100 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä. Liittymä sijaitsee alueella, jossa on voimassa 40 km/h aluenopeusrajoitus.

Matinkylän kiertoliittymää lähinnä oleva valo-ohjauksinen liittymä on Kehä II:n tulosuunnalla noin 150 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä. Muilla tulosuunnilla valo-ohjauksiset liittymät ovat kauempana.



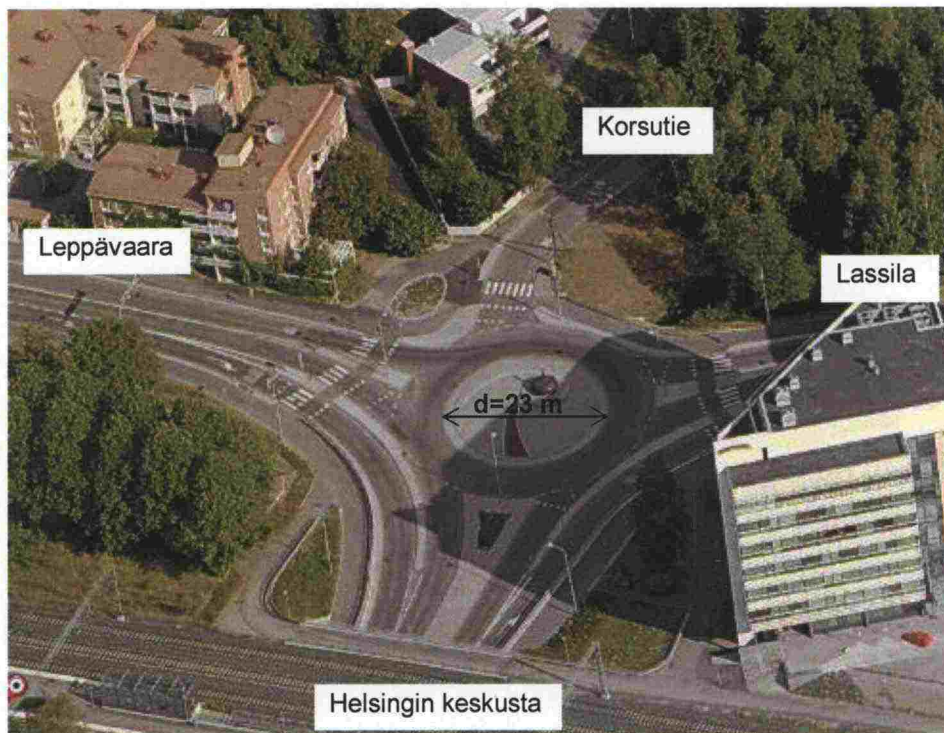
Kuva 7 Matinkylän kiertoliittymä (ilmakuva: www.eniro.fi).

Pitäjänmäen kiertoliittymä on halkaisijaltaan lähes samankokoinen kuin Matinkylän kiertoliittymä, 23 metrin kiertotilan kavennus mukaan lukien. Liittymässä on Helsingin keskustan ja Leppävaaran tulosuunnilla kiertotilan ohittavat ajokaistat (kuva 8). Liittymässä on suojatiet kaikilla paitsi Helsingin keskustan tulosuunnalla. Korsutien suojatiellä ei ole keskikoroketta, Leppävaaran ja Lassilan tulosuuntien suojatiet ovat kolmiosaisia ja niillä on keskikorokkeet. Kiertoliittymässä on 40 km/h aluenopeusrajoitus.

Pitäjänmäen kiertoliittymän läheisyydessä on valo-ohjauksinen liittymä melko lähellä kaikilla muilla paitsi Korsutien tulosuunnalla. Leppävaaran ja Helsingin keskustan tulosuunnilla etäisyys on noin 230 m ja Lassilan tulosuunnalla noin 360 m.

Suutarilan kiertoliittymän halkaisija on 28 metriä, kun kiertotilan kavennus lasketaan mukaan. Liittymä on osittain kaksikaistainen, eli kiertotilan ulko-kaista on osittain suljettu tiemerkinnoin (kuva 9). Liittymässä kaikki tulosuunnat ovat kaksikaistaisia, poistumissuunnista kaksikaistainen on vain Malmin suuntaan johtava haara. Suutarilan suuntaan poistuttaessa kiertotilan sisäkaistalta ei siten voi ajaa ulos kiertoliittymästä. Kiertoliittymässä nopeusrajoitus on 50 km/h.

Suutarilan kiertoliittymässä on keskikorokkeelliset suojatiet Tammiston ja Suutarilan tulosuunnilla. Muilla tulosuunnilla ei ole suojateitä kiertoliittymän lähellä. Tammiston tulosuunnalla on valo-ohjauksinen liittymä noin 440 metrin ja Malmin tulosuunnalla valo-ohjauksinen suojatie noin 330 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä. Suutarilan ja Tapanilan tulosuunnilla lähimmät liikennevalot ovat vähintään kilometrin etäisyydellä kiertoliittymästä.



Kuva 8 Pitäjänmäen kiertoliittymä (ilmakuva: www.eniro.fi).



Kuva 9 Suutarilan kiertoliittymä (ilmakuva: www.eniro.fi).

Suomenojan kiertoliittymän halkaisija on 40 metriä, kun kiertotilan kavennusta ei lasketa mukaan. Kiertotilassa on 1–3 ajokaistaa (kuva 10). Espoonlahden, Espoon keskuksen ja Kaitaan tulosuunnilta kiertotilaan johtaa kaksi ajokaistaa, Olarin suunnalta kolme. Lisäksi Kaitaan tulosuunnalla on kiertotilan ohittava ajokaista, joka on kuvassa 10 vielä keskeneräinen. Kiertoliittymän poistumissuunnista Espoon keskuksen ja Kaitaan suunta ovat kaksikaistaisia, Espoonlahden ja Olarin suuntiin pääsee vain kiertotilan ulkokaisalta.

Suomenojan kiertoliittymässä ei ole suojateitä, vaan kevyt liikenne on ohjattu kiertoliittymän alitse. Lähes kaikilla tulosuunnilla on valo-ohjauksinen liittymä hyvin lähellä: Espoonlahti noin 60 metriä ja Kaitaa sekä Olari noin 125 metriä. Espoon keskuksen suunnalla lähimmät liikennevalot ovat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Kiertoliittymässä on 50 km/h nopeusrajoitus.



Kuva 10 Suomenojan kiertoliittymä (ilmakuva: www.eniro.fi).

3.2 Videokuvausten ajankohdat

Kiertoliittymien videokuvaukset tehtiin lokakuussa vuonna 2006 ja touku-
kuussa vuonna 2007. Tarkat päivämäärät on esitetty taulukossa 2. Kuvauk-
sista käsiteltiin 2–3 tunnin aineistot sekä aamu- että iltaruuhkasta, kellonajat
ovat taulukossa 2. Yhteensä käsiteltyä aineistoa oli noin 24,5 tuntia, aamu-
ruuhkista 12 tuntia ja iltaruuhkista 12 tuntia 40 minuuttia.

Poikkeuksen kuvausajoissa muodosti Suomenoja, jossa aamuruuhkan ku-
vaus jäi alle 2 tunnin mittaiseksi. Kuvaus alkoi Kaitaan ja Olarin tulosuunnilla
klo 07.15, mutta Espoonlahden ja Espoon keskuksen tulosuunnilla puoli tuntia
myöhemmin. Nämä tulosuunnat kuvattiin kiertoliittymän lähellä olevan ra-
kennuksen parvekkeelta, jonne päästiin vasta kello seitsemän jälkeen aa-

mulla. Kuvausta ei kannattanut jatkaa kovin paljon klo 09 jälkeen, sillä liikennemäärät vähenivät selvästi. Suomenojan kiertoliittymässä tehtiin kuvauksia myös kahtena lauantaina toukokuussa 2007, mutta liikennemäärät olivat niin alhaiset, että aineistoja ei kannattanut käsitellä.

Matinkylän aamuruuhkan videokuvausajat vaihtelevat hieman tulosuunnitain. Kuvaus alkoi klo 07.15 ruuhkaisimmilla, eli Matinkylän ja Piispansillan tulosuunnilla ja klo 07.35 Haukilahden ja Kehä II:n tulosuunnilla. Viimeksi mainittujen tulosuuntien kuvausaineisto oli myös hieman alle 2 tuntia.

Taulukko 2 Videokuvausten ajankohdat.

Mittauskohde		Aamuruuhka		Iltaruuhka	
		Pvm	Klo	Pvm	Klo
Yksi- kaistainen	Hyrylä	To 10.5.2007	06.40–09.15	Ma 21.5.2007	15.30–18.00
	Matinkylä	Pe 13.10.2006	07.15–09.30 tai 07.35–09.30	Ke 16.5.2007	15.30–18.10
	Pitäjänmäki	Ke 9.5.2007	06.35–09.05	Ke 25.10.2006	15.15–18.00
Moni- kaistainen	Suutarila	Pe 11.5.2007	06.25–07.20	Ke 23.5.2007	15.15–17.30
		To 31.5.2007	07.20–09.15		
	Suomenoja	To 12.10.2006	07.15–09.05 tai 07.45–09.15	To 24.5.2007	15.15–17.45

4 LIIKENNEMÄÄRÄT MITTAUSTEN AIKANA

4.1 Liikennemäärien laskentatapa

Kiertoliittymän liikennemääriä laskettaessa tarkasteltiin jokaista liittymän tulosuuntaa erikseen. Tulevan liikenteen ja liittymässä kiertävän liikenteen lukumäärät laskettiin näiden virtojen konfliktipisteessä 5 minuutin aikajaksoissa kaistoittain ja ajoneuvotyypeittäin jaoteltuna. Mikäli tulosuunnalla oli suojatie, laskettiin myös jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja mopoilijoiden lukumäärät.

Videonauhoilta ei ollut mahdollista selvittää ruuhkautuneiden tulosuuntien kysyntää, eli tulosuunnalle saapuvan liikenteen määrää. Useassa tapauksessa ruuhkautuneimman tulosuunnan jono ulottui kauaksi kiertoliittymästä. Joissakin kohteissa jonon loppupään ja kiertoliittymän välissä oli useitakin liittymiä, joissa saattoi olla liikennevalot.

Liikennemääriä laskettaessa videonauhoilta tarkasteltiin myös jononmuodostusta tulosuunnan väistämiskiivillä. Mikäli tulosuunnalla oli jatkuva jono koko 5 minuutin aikajakson aikana, aikajakso otettiin mukaan välityskykytarkasteluun.

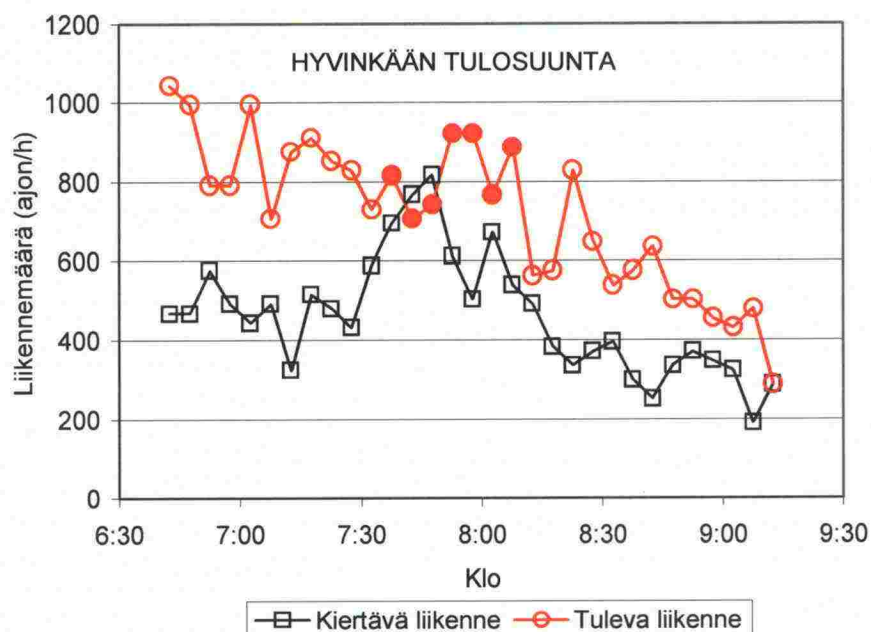
4.2 Yksikaistaiset kiertoliittymät

4.2.1 Hyrylä

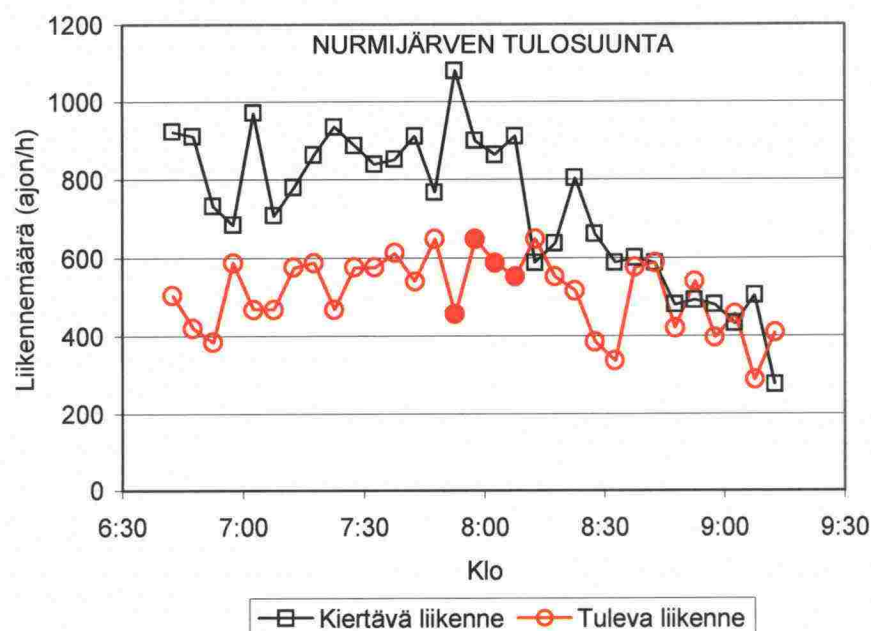
Aamuruuhka

Aamuruuhkan videokuvausten aikana (klo 06.40–09.15) Hyvinkään tulosuunta oli vilkasliikenteisin. Kiertoliittymään pääsi Hyvinkään suunnalta 290–1040 ajon/h (kuva 11). Suurin liikennemäärä, 1040 ajon/h, havaittiin heti ensimmäisessä aikajaksossa, jolloin kiertävä liikennemäärä ei ollut kovin suuri eikä tulosuunnan välityskyky ylittynyt. Tulevan liikenteen määrä pieneni kuvausten loppua kohti, vaihdellen tosin melko paljon peräkkäisissäkin aikajaksoissa. Pienin liikennemäärä, 290 ajon/h, havaittiin toiseksi viimeisessä aikajaksossa, jolloin myös kiertävää liikennettä oli melko vähän. Klo 07.35–08.10 Hyvinkään tulosuunnalla oli jatkuva jono, eli tulosuunnan välityskyky saavutettiin.

Hyvinkäältä tulijat väistivät kiertävää liikennettä, jonka suuruus oli kuvausten aikana 190–820 ajon/h. Kiertävä liikenne oli vilkkaimmillaan klo 7.30–8.10, jolloin liikennemäärä oli lähes koko ajan yli 600 ajon/h. Vilkas kiertävä ja tuleva liikenne aiheuttivat jonoutumisen tulosuunnalla. Muuna aikana kiertävän liikenteen määrä oli kahta aikajaksoa lukuun ottamatta alle 500 ajon/h.



Kuva 11 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Hyvinkään suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 10.5.2007. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.



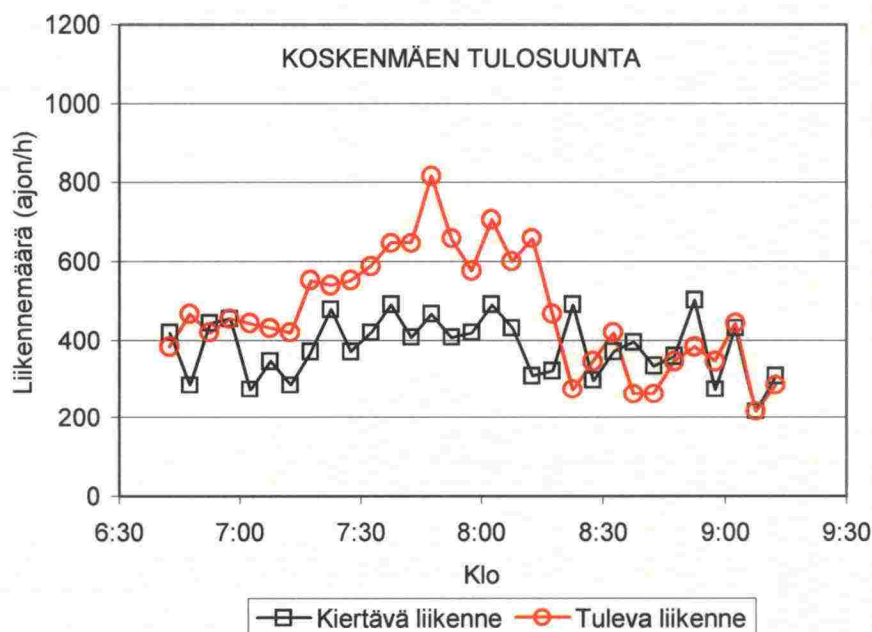
Kuva 12 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Nurmijärven suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 10.5.2007. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.

Nurmijärven tulosuunta oli aamuruuhkassa kiertoliittymän toiseksi vilkkain tulosuunta. Kiertoliittymään pääsi kuvausten aikana 290–650 ajon/h (kuva 12). Klo 08.55 saakka liikennemäärä oli pääasiassa 450–550 ajon/h ja pieneni tästä hieman kuvausten loppua kohti mentäessä. Klo 07.50–08.10 tulosuunnalla oli jatkuva jono, eli välityskyky saavutettiin.

Nurmijärven suunnalta tulijoilla oli aamuruuhkan aikana eniten väistettävää liikennettä, 280–1080 ajon/h. Klo 08.10 saakka kiertävän liikenteen määrä oli pääasiassa yli 800 ajon/h, jonka jälkeen se alkoi selvästi vähentyä. Kiertävä liikenne oli tullut liittymään pääasiassa Hyvinkään tulosuunnalta.

Koskenmäen tulosuunta oli aamuruuhkan aikana lähes yhtä vilkas kuin Nurmijärven tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi 220–820 ajon/h (kuva 13). Tulosuunta oli vilkkaimmillaan klo 07.15–08.15, jolloin liikennemäärä oli vähintään 550 ajon/h. Muuna aikana liikennemäärä oli pääasiassa alle 450 ajon/h.

Koskenmäen suunnasta tulijoilla oli aamuruuhkan aikana vähiten väistettävää liikennettä 220–500 ajon/h. Kuvausten aikana ei ollut yhtään 5 minuutin aikajaksoa, jolloin tulosuunnalla olisi ollut jatkuva jono.

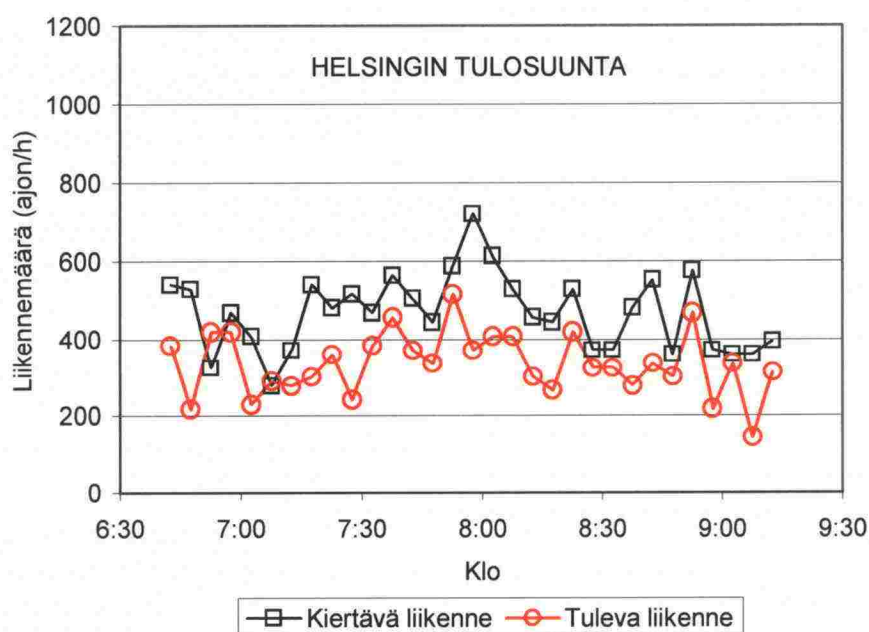


Kuva 13 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Koskenmäen suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 10.5.2007.

Helsingin tulosuunta oli aamuruuhkassa vähäliikenteisin tulosuunta. Liittymään ajoi kuvausten aikana 140–520 ajon/h (kuva 14). Liikennemäärä oli melko tasainen koko kuvausajan eikä tulosuunnalla erottunut yhtä selvää ruuhkahuippua kuin muilla tulosuunnilla. Kiertävä liikenne oli myös melko vähäistä, 280–720 ajon/h, eikä tulosuunnalle näin ollen muodostunut pitkäaikaisia jonoja.

Aamuruuhkassa suurin osa liittymään tulevista ajoneuvoista oli henkilöautoja. Henkilöautojen osuus vaihteli tulosuunnittain välillä 65–82 % (Liite 1). Pa-

kettiautojen osuus oli vastaavasti 13–17 %. Moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja oli kaikilla tulosuunnilla 1 % ajoneuvoista. Raskaisiin ajoneuvoihin luetaan tässä yhteydessä kaikki muut kuin edellä mainitut ajoneuvot ja niiden osuus oli 4–18 %. Eniten raskaita oli Helsingin suunnalta tulleiden joukossa ja vähiten Koskenmäen suunnalta tulleiden joukossa. Perävaunullisten kuorma-autojen osuus oli tulosuunnasta riippuvaisesti 0–6 % kaikista ajoneuvoista.



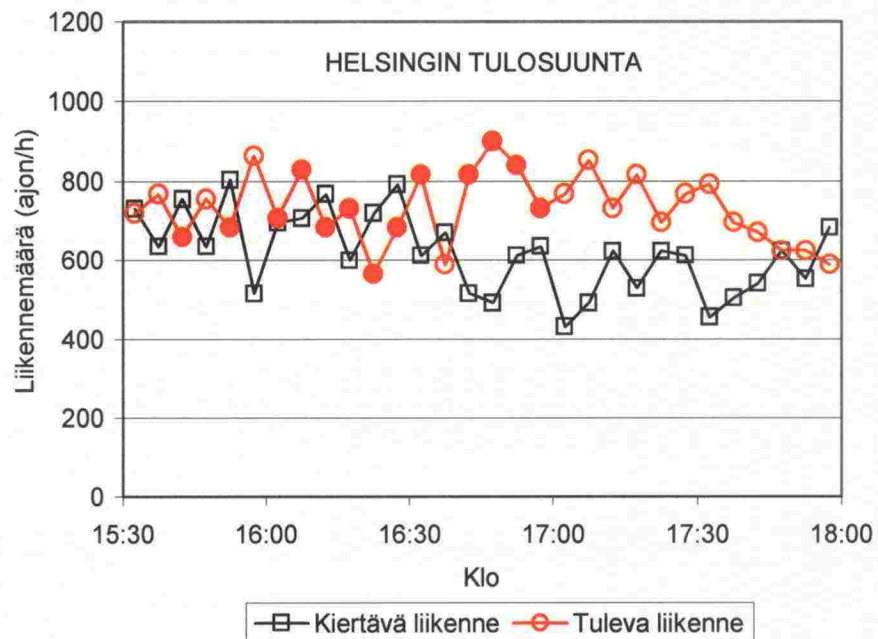
Kuva 14 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Helsingin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 10.5.2007.

Iltaruuhka

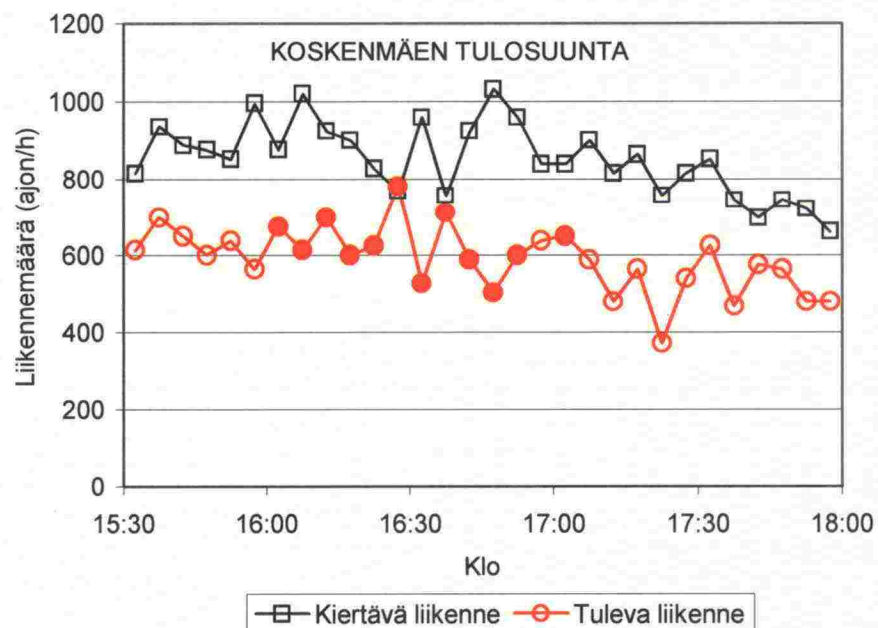
Iltaruuhkassa Helsingin tulosuunta oli vilkasliikenteisin, kiertoliittymään pääsi kuvausten aikana 560–900 ajon/h (kuva 15). Klo 15.40–17.00 tulosuunnalla oli kolmea 5 minuutin aikajaksoa lukuun ottamatta jatkuva jono ja tulosuunnan välityskyky ylittyi. Aikaisempien havaintojen perusteella jono Helsingin tulosuunnalla saattaa ulottua iltaruuhkan aikana lähes 1 km päähän kiertoliittymästä.

Helsingin suunnasta tuleva liikenne väisti kiertoliittymässä ajavia, joiden määrä oli kuvausten aikana 430–800 ajon/h. Kiertävä liikenne oli vilkkaimmillaan ennen klo 16.40, jolloin liikennemäärä oli pääasiassa yli 600 ajon/h. Tämän jälkeen kiertävä liikenne oli muutamaa aikajaksoa lukuun ottamatta alle 600 ajon/h.

Koskenmäen suunnalta kiertoliittymään pääsi iltaruuhkassa 370–780 ajon/h (kuva 16). Tulosuunnalla oli jatkuva jono klo 16.00–17.05 yhtä aikajaksoa lukuun ottamatta. Koskenmäen suunnalta tulijoilla oli eniten väistettävää liikennettä, 660–1030 ajon/h. Klo 17.35 saakka kiertävä liikenne oli hyvin vilkasta, pääasiassa yli 800 ajon/h. Tämän jälkeen määrä oli alle 800 ajon/h.

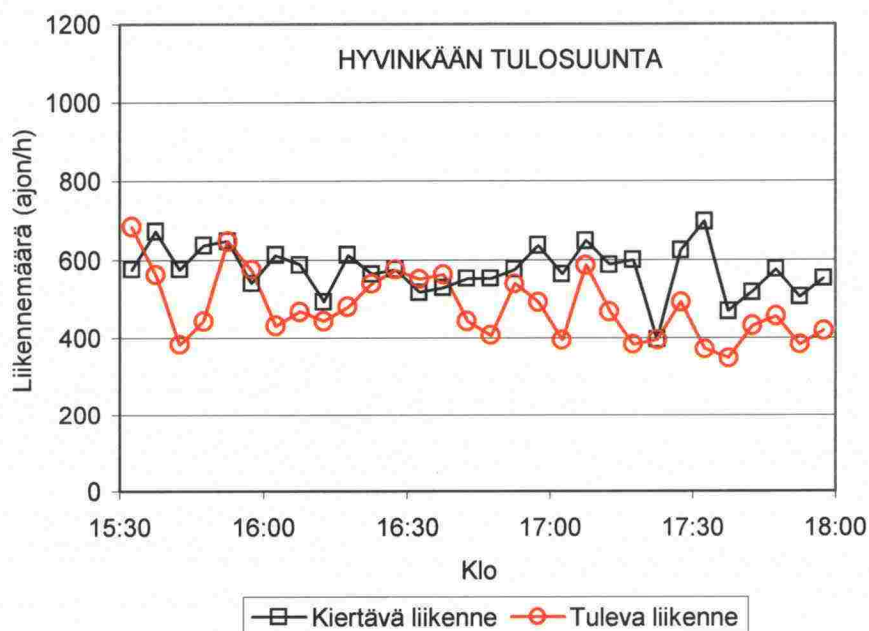


Kuva 15 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Helsingin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 21.5.2007. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.



Kuva 16 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Koskenmäen suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 21.5.2007. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.

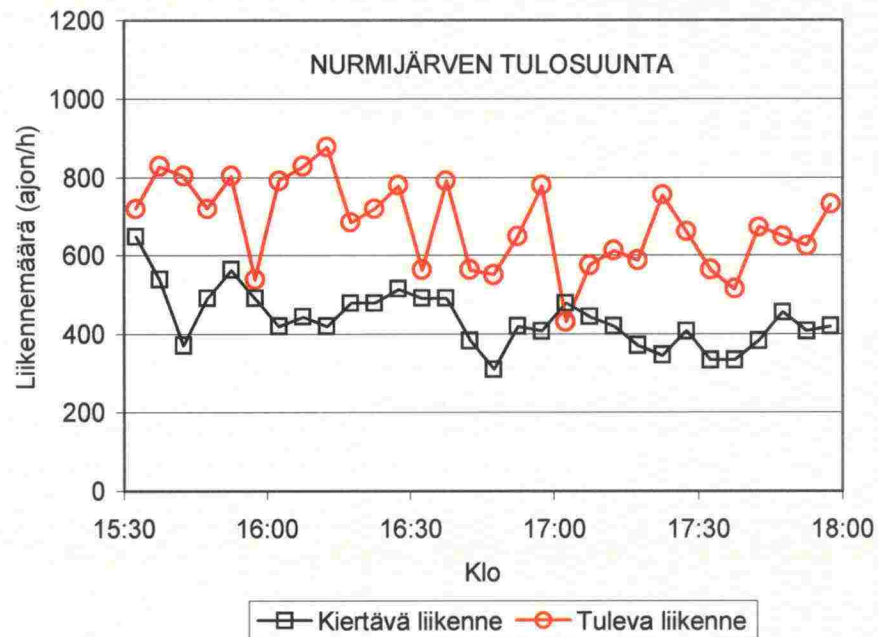
Hyvinkään tulosuunta oli iltaruuhkan aikana vähäliikenteisin tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi 350–680 ajon/h (kuva 17). Kiertävän liikenteen määrä oli myös niin vähäinen, 400–700 ajon/h, että tulosuunnalle ei muodostunut jatkuvaa jonoa. Sekä kiertävän että tulevan liikenteen määrä oli melko tasainen koko kuvausajan.



Kuva 17 Liikennemäärä Hyvinkään kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Hyvinkään suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 21.5.2007.

Nurmijärven tulosuunta oli iltaruuhkan aikana toiseksi vilkkain tulosuunta, kiertoliittymään ajoi 430–880 ajon/h (kuva 18). Nurmijärven suunnalta tulijoilla oli kiertoliittymässä vähiten väistettävää liikennettä, 310–650 ajon/h, joten tulosuunta ei ruuhkautunut eikä jatkuvaa jonoa ollut kuvausten aikana.

Iltaruuhkassa eri tulosuuntien mukaan 75–83 % kiertoliittymään tulevasta liikenteestä oli henkilöautoja (Liite 1). Pakettiautoja oli 11–13 % ja moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja 2–4 %. Raskaan liikenteen osuus oli 4–10 %, kun raskaiksi lasketaan kaikki muut ajoneuvot paitsi edellä luetellut. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli suurin Hyvinkäältä tulevien joukossa ja pienin Koskenmäeltä tulevien joukossa. Kaikista ajoneuvoista perävaunullisia kuorma-autoja oli 0–4 %.



Kuva 18 Liikennemäärä Hyrylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Nurmi-järven suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 21.5.2007.

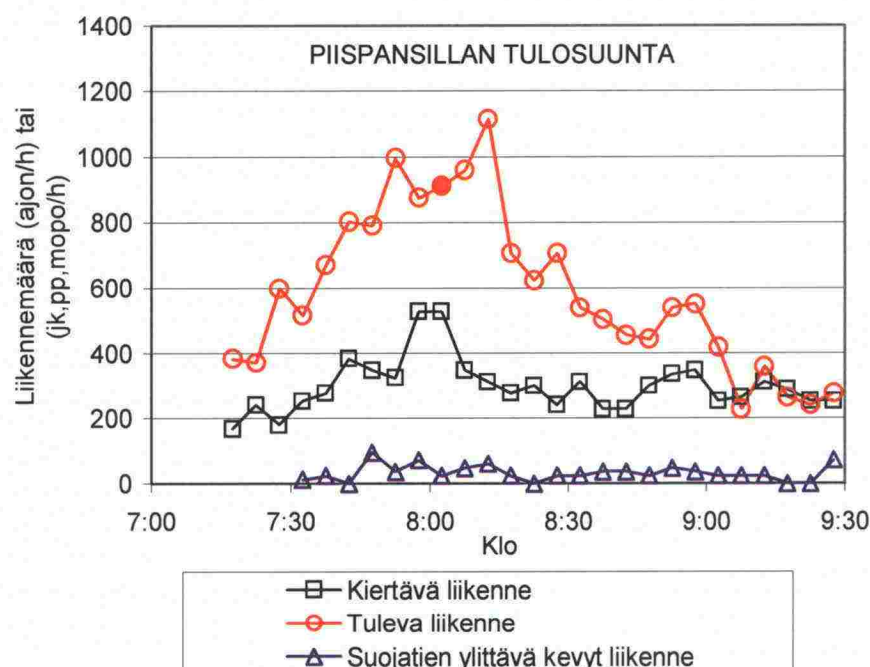
4.2.2 Matinkylä

Aamuruuhka

Aamuruuhkan aikana Piispansillan tulosuunnalta kiertoliittymään ajoi eniten ajoneuvoja. Kiertoliittymään pääsi 230–1120 ajon/h (kuva 19). Suurimmillaan tulevan liikenteen määrä oli noin tunnin ajan klo 07.35–08.30, jolloin liittymään ajoi yli 600 ajon/h. Muuna aikana tuleva liikennemäärä oli pääasiassa alle 600 ajon/h.

Yhden aikajakson verran, klo 08.00–08.05, Piispansillan tulosuunnalla oli jatkuva jono. Kahdessa seuraavassa aikajaksossa muutoin jatkuvaan jonoon tuli väistämiskiivillä yhden kerran pitkä väli. Väli muodostui, kun jonossa ollut ajoneuvo kääntyi vasemmalle noin 115 metriä ennen kiertoliittymää olevasta Matinkallion liittymästä, eivätkä jonossa seuraavina olleet mahtuneet ohittamaan kääntyvää ajoneuvoa, tai Matinkallion liittymässä väistettiin jalankulkijaa. Näiden aikajaksojen liikennemäärät eivät siten kuvaa tulosuunnan välityskykyä.

Piispansillan suunnalta tuleva liikenne joutui väistämään kiertävää liikennettä, jonka määrä ei ollut kovin suuri, 170–530 ajon/h. Vilkkaimmillaan kiertävä liikenne oli klo 08.00 aikoihin, jolloin tulosuunnalle kertyikin jonoa. Tuleva liikenne joutui väistämään myös suojatietä ylittävää kevyttä liikennettä. Jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja mopoilijoiden määrä oli kuvausten aikana 0–100 (jk,pp,mopo)/h.

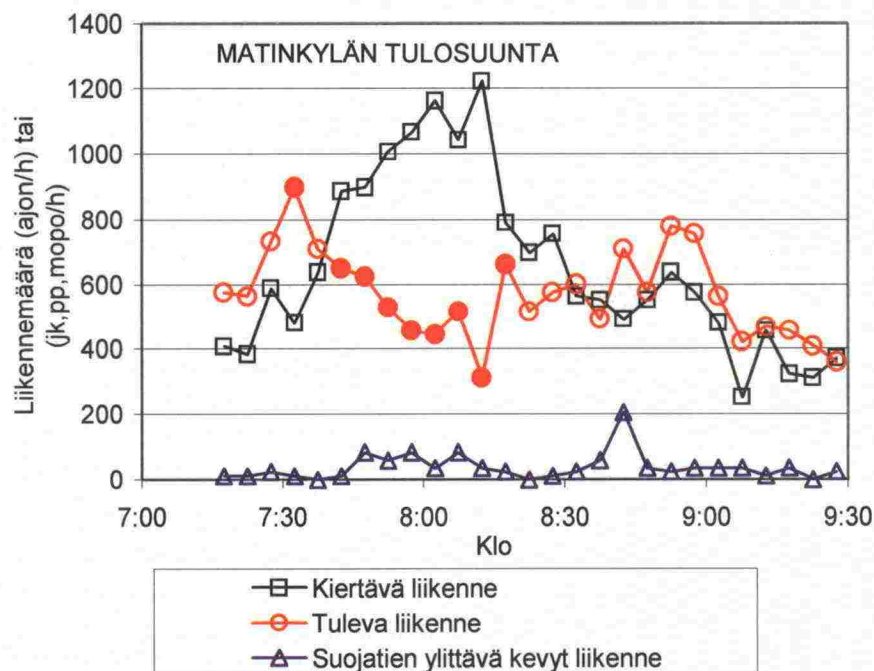


Kuva 19 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Piispansillan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 13.10.2006. Värillisessä aikajaksossa tulosuunnalla oli jatkuva jono.

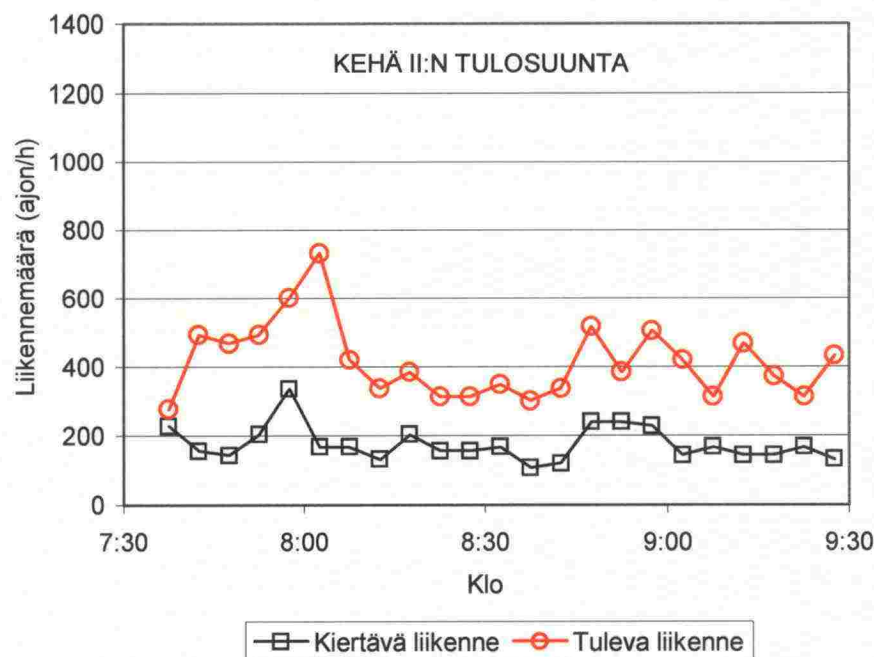
Matinkylän tulosuunnalta kiertoliittymään ajoi aamulla lähes yhtä paljon ajoneuvoja kuin Piispansillan tulosuunnalta (kuva 20). Kiertoliittymään pääsi Matinkylän suunnalta 310–900 ajon/h. Tulosuunnalla oli jatkuva jono klo 07.30–08.20 yhtä aikajaksoa lukuun ottamatta, joten tulosuunnan kysyntä oli todennäköisesti suurempi kuin Piispansillan tulosuunnan kysyntä. Kiertävän liikenteen määrä oli 480–1160 ajon/h. Muuna aikana kiertävää liikennettä oli pääasiassa alle 600 ajon/h, eikä tulosuunnalle kertynyt jatkuvaa jonoa.

Matinkylän suunnalta tulijat joutuivat väistämään myös suojatietä ylittävää kevyttä liikennettä. Kevyen liikenteen määrä oli 0–80 (jk/pp/mopo)/h yhtä aikajaksoa lukuun ottamatta, jolloin suojatien yli pyöräillyt koululaisryhmä nosti määrän 200:aan (jk,pp,mopo)/h.

Kehä II:n tulosuunta oli aamuruuhkassa melko vähäliikenteinen. Kiertoliittymään ajoi 280–730 ajon/h (kuva 21). Määrä oli suurimmillaan klo 08 aikoihin, mutta väheni melko nopeasti ja vaihteli 400 ajon/h molemmiin puolin kuvausten loppuun asti. Kehä II:n suunnalta tulijoilla oli aamulla vähiten väistettävää liikennettä. Kiertävän liikenteen määrä oli 110–330 ajon/h. Kun sekä tuleva että kiertävä liikenne oli melko vähäistä, ei tulosuunnalle kertynyt jatkuvaa jonoa.

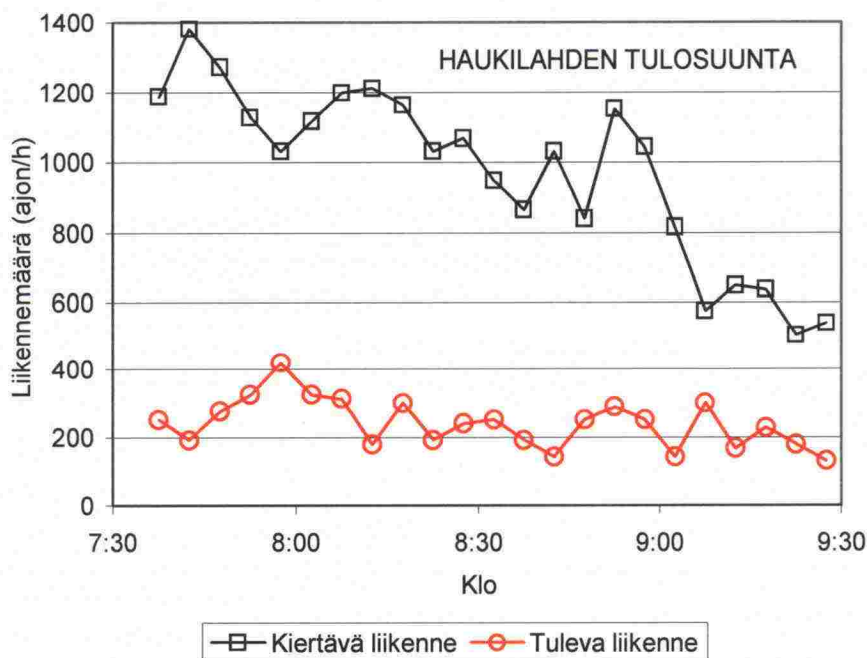


Kuva 20 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Matinkylän suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 13.10.2006. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.



Kuva 21 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Kehä II:n suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 13.10.2006.

Haukilahden tulosuunta oli aamuruuhkassa vähäliikenteisin, liittymään ajoi 130–420 ajon/h (kuva 22). Määrä oli melko tasainen koko kuvausajan, mutta jonkinlainen ruuhkahuippu on havaittavissa klo 08 aikoihin. Kiertävän liikenteen määrä oli sen sijaan suuri, 500–1380 ajon/h. Kiertävä liikenne oli vilkkaimmillaan kuvausten alkupuolella ja väheni loppua kohti. Tulevan liikenteen määrä oli kuitenkin niin vähäinen, että vilkkaasta kiertävästä liikenteestä huolimatta tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa.



Kuva 22 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Haukilahden suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 13.10.2006.

Aamuruuhkan kuvausten aikana eri tulosuunnilla 78–90 % tulevasta liikenteestä oli henkilöautoja (Liite 2). Pakettiautoja oli 5–14 %. Moottoripyörien, skoottereiden ja mopojen osuus oli kaikilla tulosuunnilla 1 %. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli 4–8 % ja se oli suurin Kehä II:n tulosuunnalla. Kiertoliittymään ajoi hyvin vähän perävaunullisia kuorma-autoja, niiden osuus kaikista ajoneuvoista oli 0–1 %.

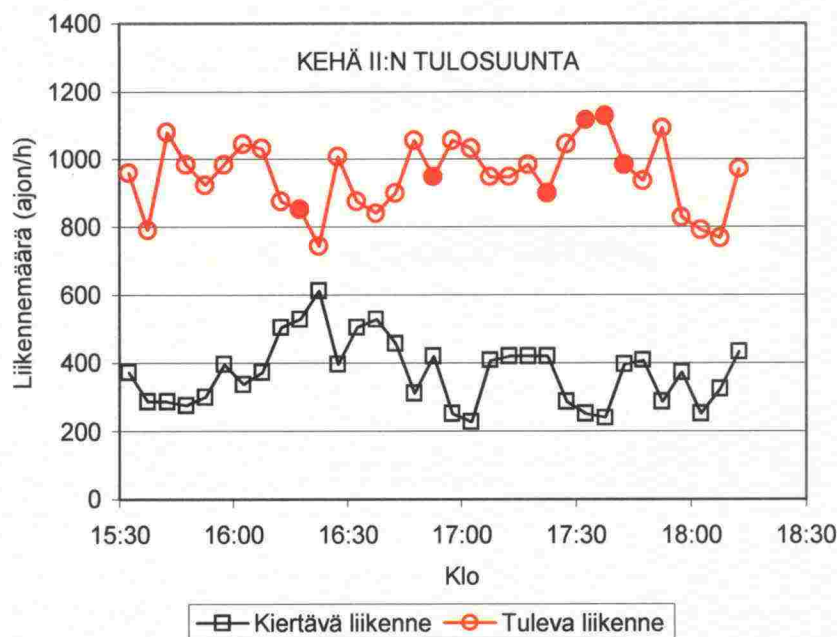
Iltaruuhka

Iltaruuhkassa Kehä II:n tulosuunta oli selvästi vilkasliikenteisin tulosuunta. Videokuvausten aikana kiertoliittymään pääsi Kehä II:n suunnalta 740–1130 ajon/h (kuva 23). Määrä oli melko tasainen koko kuvausajan.

Iltaruuhkassa jono kiertoliittymästä saattaa ulottua yli 500 metrin etäisyydelle Kehä II:lle. Videokuvauksissa klo 16.15–16.55 ja 17.15–17.45 tulosuunnalla olikin lähes koko ajan jatkuva jono. Kuitenkin joidenkin aikajaksojen aikana ylävirrassa, noin 150 m etäisyydellä kiertoliittymästä, oleva valo-ohjauksinen liittymä aiheutti todennäköisesti sen, että väistämisviivalla yhtenäinen jono katkesi. Liikenne kiertotilassa pysähtyi myös pari kertaa sen vuoksi, että

kiertoliittymästä Piispansillan suuntaan kääntynyt kuljettaja väisti suojatietä ylittänyttä kevyttä liikennettä. Näiden aikajaksojen liikennemäärät eivät siten kuvaa tulosuunnan välityskykyä. Välityskykytarkasteluun soveltuvia jatkuvan jonon aikajaksoja oli iltaruuhkan aikana yhteensä 6 kappaletta.

Kehä II:lta tulijoilla oli illalla vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 230–610 ajon/h. Kiertävä liikenne oli vilkkaimmillaan klo 16.10–16.45.



Kuva 23 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Kehä II:n suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 16.5.2007. Värillisissä aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, eikä liikenne pysähtynyt kiertotilassa.

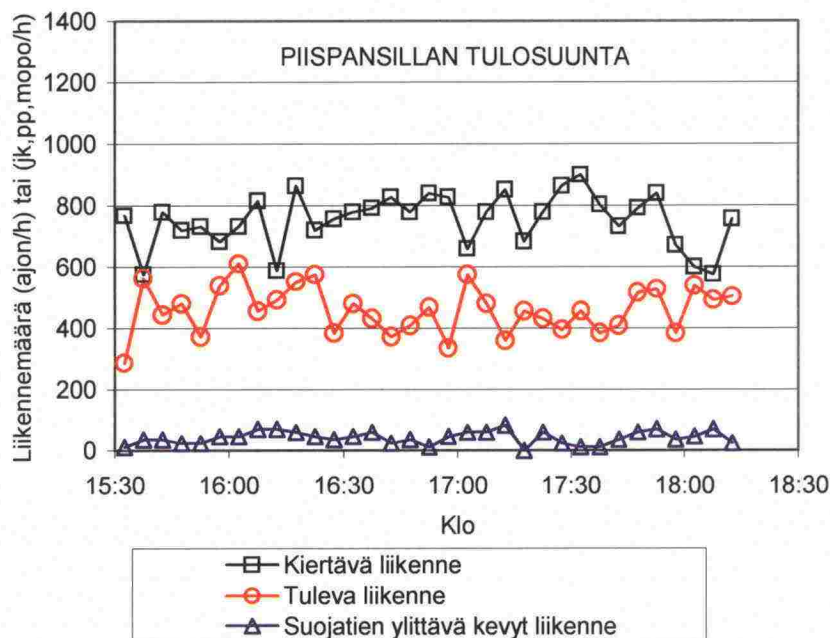
Muut kolme tulosuuntaa olivat iltaruuhkassa keskenään lähes yhtä vilkkaita, tuleva liikenne oli keskimäärin jonkin verran yli 400 ajon/h. Piispansillan tulosuunnalta kiertoliittymään ajoi 290–610 ajon/h, Haukilahden tulosuunnalta 280–620 ajon/h ja Matinkylän tulosuunnalta 240–620 ajon/h (kuvat 24–26). Liikennemäärät olivat kaikilla tulosuunnilla melko tasaiset koko kuvausajan.

Piispansillan suunnalta tulijoilla oli eniten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 580–900 ajon/h. Haukilahden suunnalta tulijoilla väistettäviä oli 520–890 ajon/h ja Matinkylän suunnalta tulijoilla 370–670 ajon/h. Kaikilla tulosuunnilla sekä kiertävän että tulevan liikenteen määrät olivat niin pienet, että tulosuunnille ei muodostunut jatkuvia jonoja.

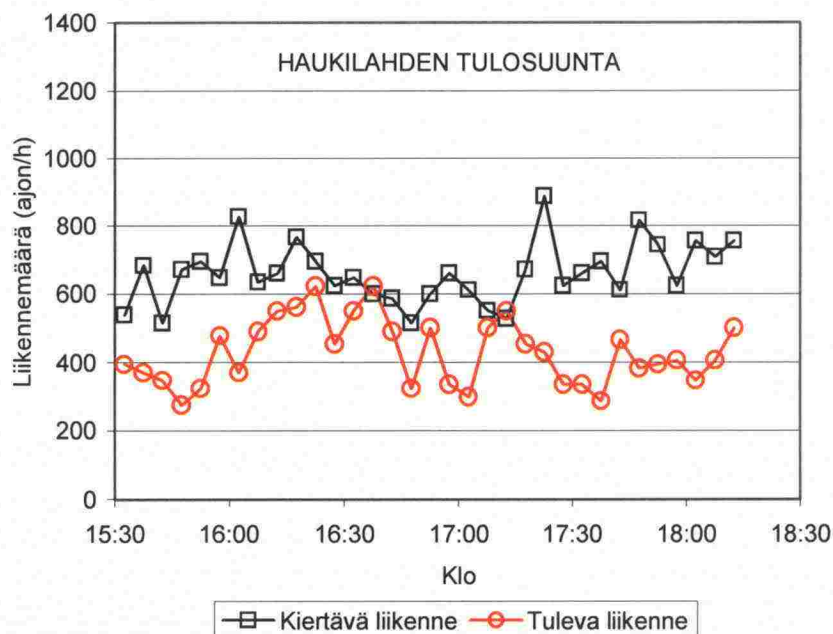
Piispansillan ja Matinkylän suunnasta tulijat joutuivat väistämään myös suojatietä ylittänyttä kevyttä liikennettä. Piispansillan tulosuunnalla kevyen liikenteen määrä oli vähäinen, 0–80 (jk,pp,mopo)/h, Matinkylän tulosuunnalla kevyttä liikennettä oli hieman enemmän, 0–144 (jk,pp,mopo)/h.

Iltaruuhkassa noin 90 % (90–93 %) tulevasta liikenteestä oli henkilöautoja (Liite 2). Pakettiautoja oli eri tulosuunnilla 3–5 %. Moottoripyörien, skootte-

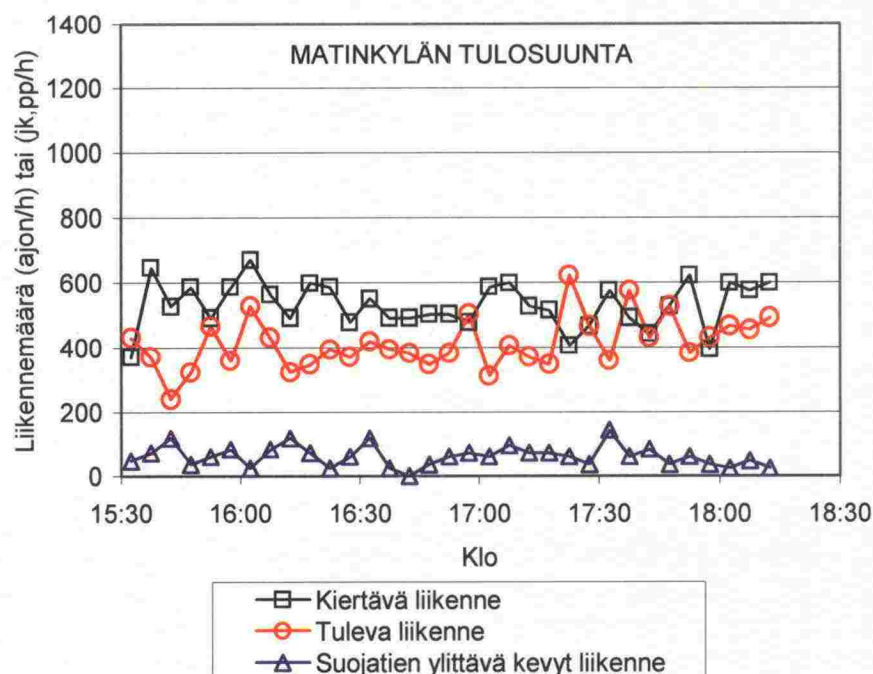
reiden ja mopojen osuus oli 1–2 %. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli 3–4 %. Kiertoliittymään ajoi myös iltaruuhkassa hyvin vähän perävaunullisia kuorma-autoja, niiden osuus kaikista ajoneuvoista oli alle 1 %.



Kuva 24 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Piispansillan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 16.5.2007.



Kuva 25 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Haukilahden suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 16.5.2007.



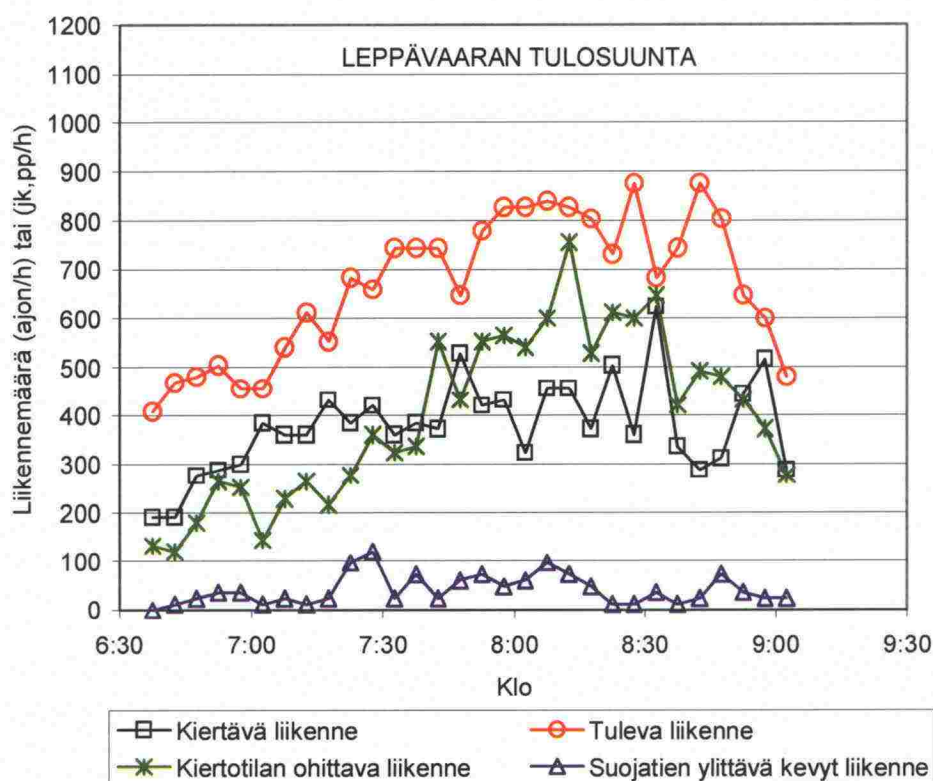
Kuva 26 Liikennemäärä Matinkylän kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Matinkylän suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 16.5.2007.

4.2.3 Pitäjänmäki

Aamuruuhka

Aamuruuhkan videokuvausten aikana Leppävaaran tulosuunta oli Pitäjänmäen kiertoliittymässä selvästi vilkkain tulosuunta. Tulosuunnan vasemmanpuoleista ajokaistaa, joka johtaa kiertoliittymään, ajoi 410–880 ajon/h (kuva 27). Oikeanpuoleista ajokaistaa, joka johtaa kiertotilan ohi Helsingin keskustan suuntaan, ajoi 120–760 ajon/h. Yhteensä liikennemäärä oli 540–1580 ajon/h. Keskimäärin reilu kolmannes (37 %) autoilijoista käytti kiertotilan ohittavaa ajokaistaa, aikajaksoittain osuus oli 20–49 %.

Leppävaaran tulosuunnan vasemman kaistan liikenne oli vilkkaimmillaan klo 07.30–08.50, jolloin liikennemäärä oli pääasiassa yli 700 ajon/h. Oikean kaistan liikenne oli vilkkaimmillaan klo 07.40–08.30, jolloin liikennemäärä oli lähes kaikissa aikajaksoissa yli 500 ajon/h. Kiertoliittymään ajaneilla ei ollut kovin paljon väistettävää liikennettä, sillä kiertävän liikenteen määrä oli pääasiassa alle 500 ajon/h (vaihteluväli 190–620 ajon/h). Kiertävä liikenne pysähtyi kiertotilassa kolme kertaa kuvausten aikana. Ruuhkautuminen johtui todennäköisesti alavirrassa, noin 230 metrin etäisyydellä, olevan valo-ohjauksisen liittymän ruuhkautumisesta tai kaistanvaihtoista ennen liittymää.



Kuva 27 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Leppävaaran suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä, kiertotilan ohittavalla kaistalla sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 9.5.2007.

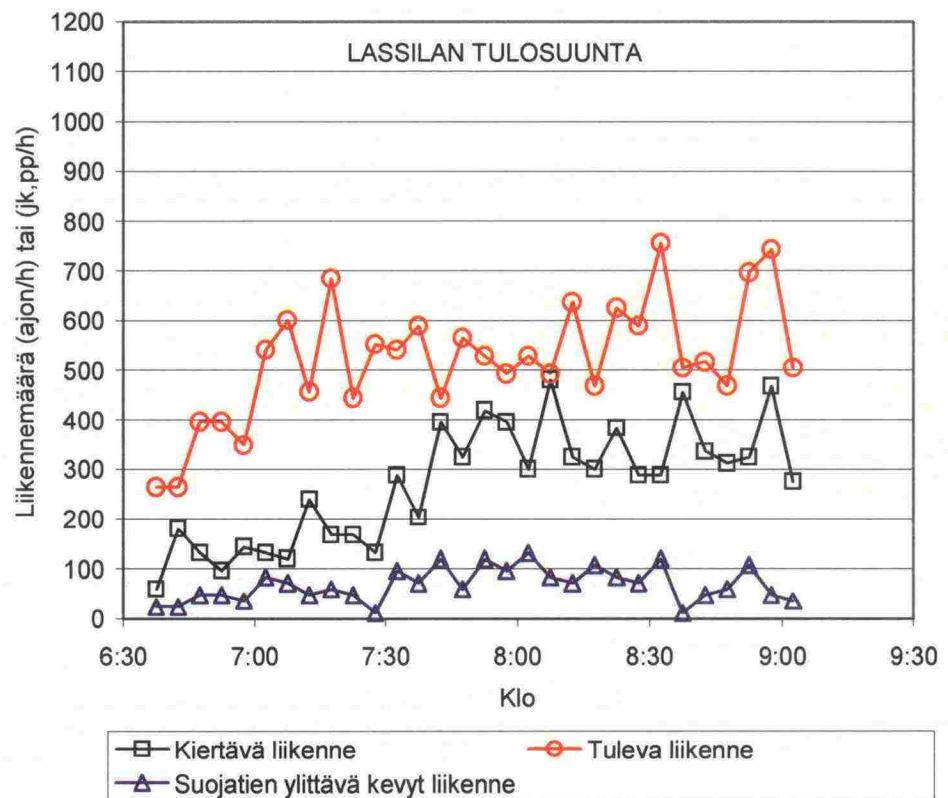
Leppävaaran tulosuunnalla ei ollut kuvausten aikana yhtään 5 minuutin aikajaksoa, jolloin kiertoliittymään johtavalla ajokaistalla olisi ollut jatkuva jono. Kuormitusta vähensi ensinnäkin oleellisesti se, että osa tulosuunnan liikenteestä käytti kiertotilan ohittavaa ajokaistaa. Kiertävän liikenteen määrä oli myös melko pieni. Lisäksi kiertoliittymää edeltää valo-ohjauksinen liittymä, joten on mahdollista, että jatkuva jono muodostui liikennevaloihin. Tulosuunnan kysyntää ei voi kuitenkaan selvittää, sillä valo-ohjauksinen liittymä on noin 230 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä, eikä se näkynyt videokuvassa.

Leppävaaran tulosuunta olisi todennäköisesti ruuhkautunut kiertoliittymässä kuvauksissa havaituilla liikennemäärillä, mikäli kiertotilaa ohittavaa ajokaistaa ei olisi ollut ja liikenne olisi johdettu kiertoliittymään yhtä ajokaistaa. Tämä kuitenkin sillä edellytyksellä, että ylävirrassa oleva valo-ohjauksinen liittymä olisi päästänyt saman liikennemäärän läpi.

Leppävaaran suunnalta tulijat joutuivat väistämään tulosuunnan suojatietä ylittävää kevyttä liikennettä. Kevyen liikenteen määrä oli 0–120 (jk,pp)/h, pääasiassa määrä oli kuitenkin alle 75 (jk,pp)/h.

Aamuruuhkan aikana Lassilan tulosuunta oli toiseksi vilkkain tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi 260–760 ajon/h (kuva 28). Määrä oli melko tasainen klo 07.00 lähtien ja vaihteli 550 ajon/h molemmin puolin. Kiertävän liikenteen määrä oli vähäinen, 60–480 ajon/h, eikä tulosuunnalle muodostunut jatkuvaa

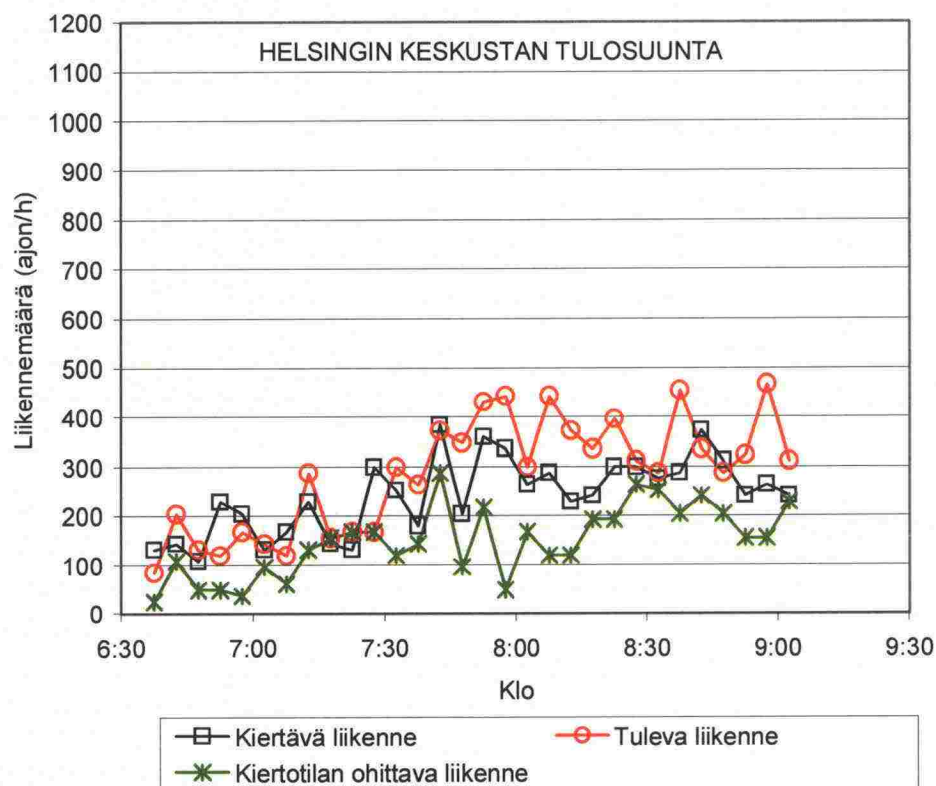
jonoa. Kiertävä liikenne pysähtyi kaksi kertaa kiertotilaan, kun Leppävaaran suuntaan ajanut kuljettaja väisti suojatien ylittäjiä poistuessaan kiertoliittymästä. Lassilan suunnalta tulleet joutuivat väistämään myös tulosuuntansa suojatien ylittävää kevyttä liikennettä, jonka määrä oli 12–132 (jk,pp)/h.



Kuva 28 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Lassilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 9.5.2007.

Helsingin keskustan tulosuunnalta vasemmanpuoleista ajokaistaa, joka johtaa kiertotilaan, ajoi aamulla 80–470 ajon/h (kuva 29). Oikeanpuoleinen ajokaista johtaa kiertotilan ohi Lassilan suuntaan ja sitä käytti 20–290 ajon/h. Yhteensä keskustan suunnalta saapui 110–660 ajon/h, josta keskimäärin kolmasosa (34 %) käytti oikeanpuoleista ajokaistaa (aikajaksoittain 10-50 %).

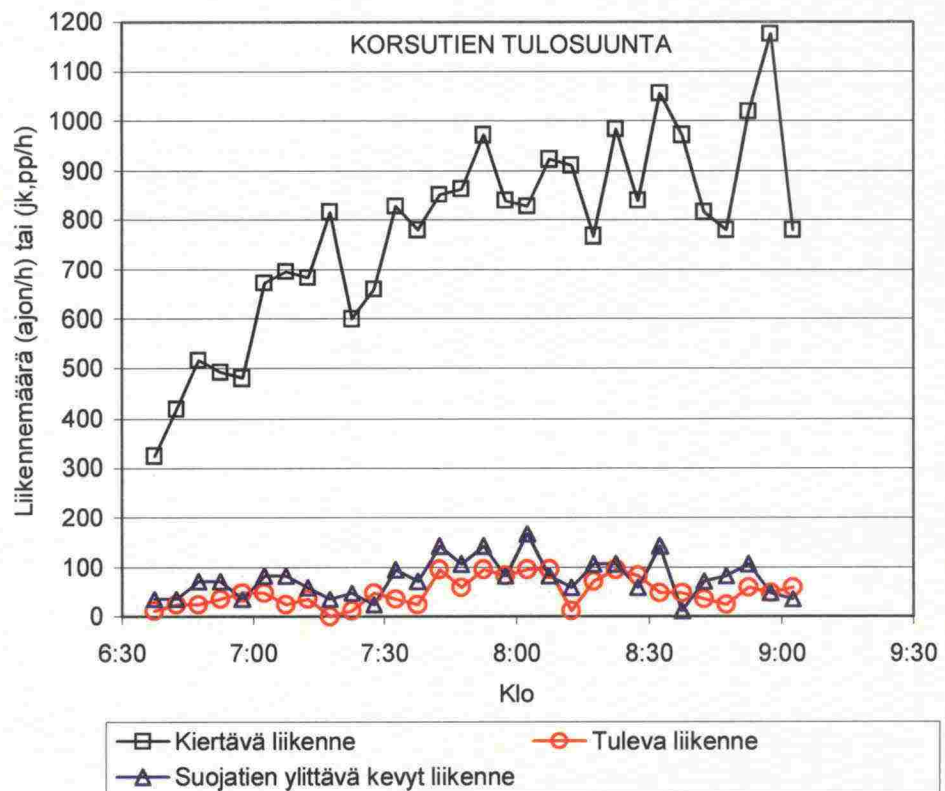
Helsingin keskustan suunnalta kiertoliittymään ajaneilla oli aamuruuhkassa vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 110–380 ajon/h. Tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa, eikä tulosuunta olisi todennäköisesti ruuhkautunut kuvausten liikennemäärillä, vaikka kiertotilan ohittavaa kaistaa ei olisi ollut. Kiertävä liikenne joutui kuvausten aikana yhden kerran pysähtymään kiertotilaan, kun kiertoliittymästä Lassilan suuntaan ajanut kuljettaja väisti poistumishaaran suojatietä ylittäneitä.



Kuva 29 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Helsingin keskustan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä kiertotilan ohi menevällä kaistalla aamulla 9.5.2007.

Korsutien tulosuunta oli aamulla erittäin vähäliikenteinen. Kiertoliittymään ajoi 0–96 ajon/h (kuva 30). Kiertävän liikenteen määrä oli sen sijaan suuri, 320–1180 ajon/h. Klo 07.30 lähtien kiertävän liikenteen määrä oli lähes koko ajan yli 800 ajon/h. Kiertävä liikenne pysähtyi kiertotilaan viiden aikajakson aikana 1–2 kertaa, kun kierto liittymästä Leppävaaran suuntaan ajanut kuljettaja väisti suojatien ylittäjiä. Korsutieltä tulijoita oli kuitenkin niin vähän, että tulosuunta ei ruuhkautunut. Korsutien tulosuunnan suojatien ylitti 12–168 (jk,pp)/h.

Aamuruuhkassa eri tulosuunnilla 67–90 % kiertotilaan ajaneista ajoneuvoista oli henkilöautoja (Liite 3). Pakettiautoja oli 7–17 % ja moottoripyöriä, skoottereita ja mopoja 0–1 %. Muut kuin edellä mainitut laskettiin raskaisiin ajoneuvoihin ja niiden osuus oli 3–15 %. Eniten raskaita tuli Helsingin keskustan suunnalta, 11 % kiertotilaan ajaneista ajoneuvoista oli kuorma-autoja. Kiertotilan ohittavilla kaistoilla eri ajoneuvotyyppien osuudet ovat samassa haarakassa kuin yllä on esitetty, ainoastaan kaksipyöräisten osuus oli Leppävaaran tulosuunnalla kiertotilan ohittavalla kaistalla lähes 2 %.



Kuva 30 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Korsutien suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 9.5.2007.

Ilta ruuhka

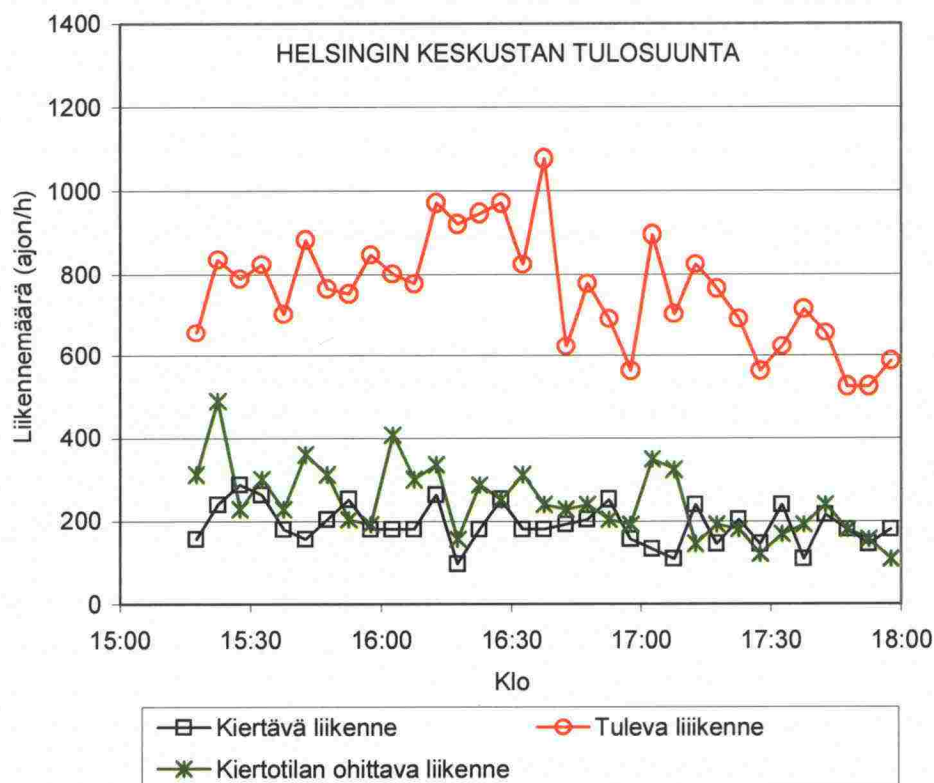
Ilta ruuhkassa Helsingin keskustan tulosuunta oli selvästi vilkkaampi tulosuunta. Kuvausten aikana vasemmanpuoleista ajokaistaa pääsi kiertoliittymään 530–1080 ajon/h (kuva 31). Oikeanpuoleista, kiertotilan ohittavaa, ajokaistaa käytti 110–490 ajon/h. Yhteensä liikennemäärä oli 680–1330 ajon/h. Keskimäärin noin neljäsosa (24 %) kuljettajista ajoi kiertotilan ohittavaa ajokaistaa, aikajaksoittain osuus oli 14–37 %.

Helsingin keskustan suunnalta ajaneilla oli kiertoliittymässä vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 100–290 ajon/h. Kuvausten aikana oli kuitenkin useita tilanteita, joissa liikenne kiertotilassa pysähtyi täysin joksikin aikaa. Pysähdykset johtuivat useimmiten siitä, että Leppävaaran suunnalla olevasta valo-ohjauksisesta liittymästä ulottui jono kiertoliittymään asti. Muutaman kerran liikenne pysähtyi kiertotilaan myös sen vuoksi, että kiertoliittymästä poistunut kuljettaja antoi tietä suojatien ylittäjille.

Helsingin keskustan suunnalta kiertotilaan johtavalla ajokaistalla oli jatkuva jono klo 16.15–16.35. Jokaisessa aikajaksossa oli kuitenkin useita tilanteita, joissa liikenne kiertotilassa pysähtyi joksikin aikaa. Näiden aikajaksojen liikennemääriä ei voi siten käyttää kuvaamaan tulosuunnan välityskykyä. Saattaa olla, että ilman kiertotilan tukkeutumisia Helsingin keskustan tulosuunnalla ei olisi ollut jatkuvaa jonoa. Liikenne oli vähintään kerran pysäh-

dyksissä kiertotilassa myös kuuden muun aikajakson aikana, jolloin Helsingin tulosuunnalle ei kuitenkaan kertynyt jatkuvaa jonoa.

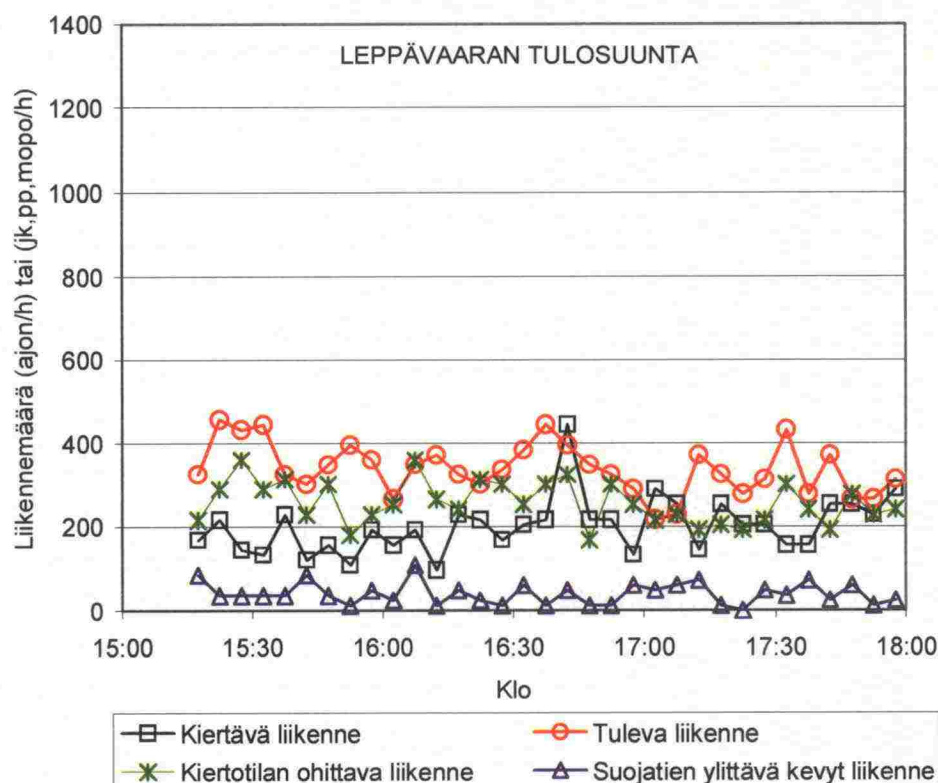
Kiertoliittymää edeltää myös Helsingin keskustasta tullessa valo-ohjauksinen liittymä, jonka välityskyky määrää sen, kuinka paljon kiertoliittymään saapuu ajoneuvoja. Valo-ohjauksinen liittymä on noin 230 metrin etäisyydellä kiertoliittymästä, eikä se näkynyt videokuvassa, joten Helsingin keskustan tulosuunnan kysyntää ei voi selvittää kuvausten perusteella.



Kuva 31 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Helsingin keskustan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä kiertotilan ohittavalla kaistalla illalla 25.10.2006.

Leppävaaran tulosuunta oli iltaruuhkassa toiseksi vilkkain tulosuunta. Kiertotilaan johtavaa vasenta ajokaistaa ajoi 220–460 ajon/h (kuva 32). Kiertotilan ohittavaa oikeaa ajokaistaa käytti 170–360 ajon/h. Yhteensä tulosuunnalta saapui 430–800 ajon/h. Oikeata ajokaistaa käytti keskimäärin 43 % tulosuunnan ajoneuvoista, aikajaksoittain osuus oli 31–51 %.

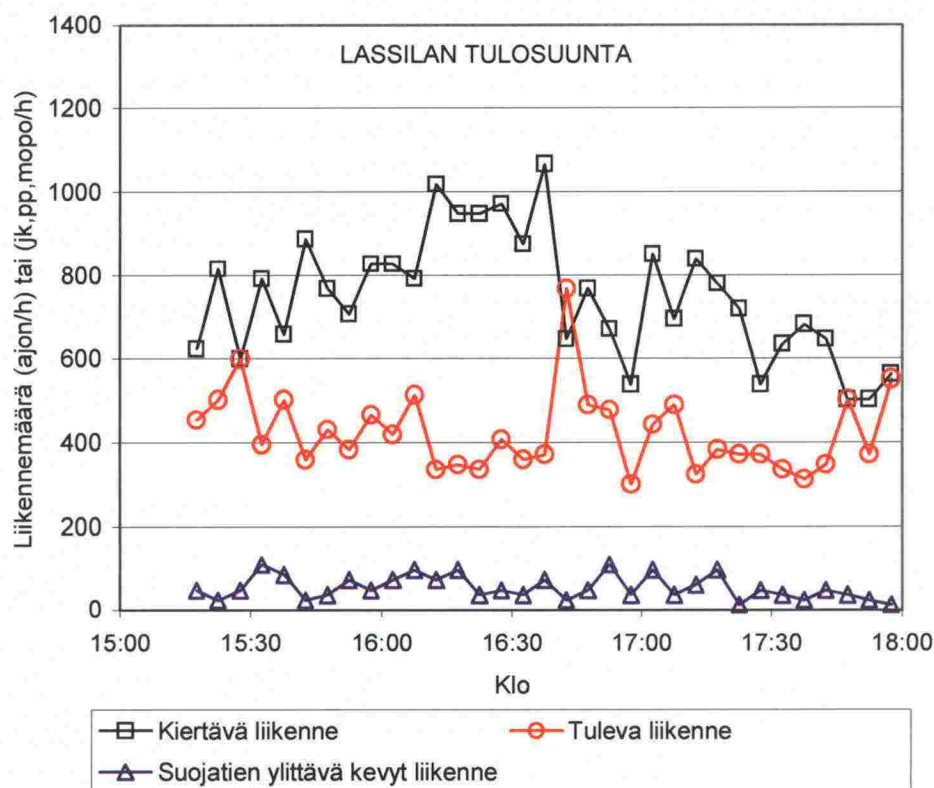
Kiertoliittymään ajaneet väistivät kiertävää liikennettä, jonka määrä ei ollut kovin suuri, 100–440 ajon/h. Leppävaaran tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa eikä välityskyky olisi todennäköisesti ylittynyt kuvausten aikaisilla liikennemäärillä, vaikka kiertotilaa ohittavaa ajokaistaa ei olisi ollut. Leppävaaran suunnalta tulleet kuljettajat väistivät myös suojatien ylittäjiä, joiden määrä oli 0–108 (jk,pp,mopo)/h.



Kuva 32 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Leppävaaran suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä, kiertotilan ohi menevällä kaistalla sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 25.10.2006.

Lassilan suunnalta kiertoliittymään pääsi iltaruuhkassa 300–770 ajon/h (kuva 33). Määrä vaihteli pääasiassa 400 ajon/h molemmin puolin. Kiertävä liikenne oli Lassilan tulosuunnan kohdalla vilkasta, 500–1070 ajon/h. Suurimmillaan kiertävän liikenteen määrä oli klo 16.10–16.40. Ennen klo 16.50 lähes kaikissa aikajaksoissa oli kuitenkin tilanteita, joissa liikenne kiertotilassa pysähtyi täysin. Lisäksi klo 16.50 jälkeen näin kävi kolmessa aikajaksossa. Kiertotilan tukkeutuminen johtui Leppävaaran suunnalla olevasta valo-ohjauksisesta liittymästä, josta ulottui jono kiertoliittymään asti, kuten edellä Helsingin keskustan tulosuunnan yhteydessä kerrottiin.

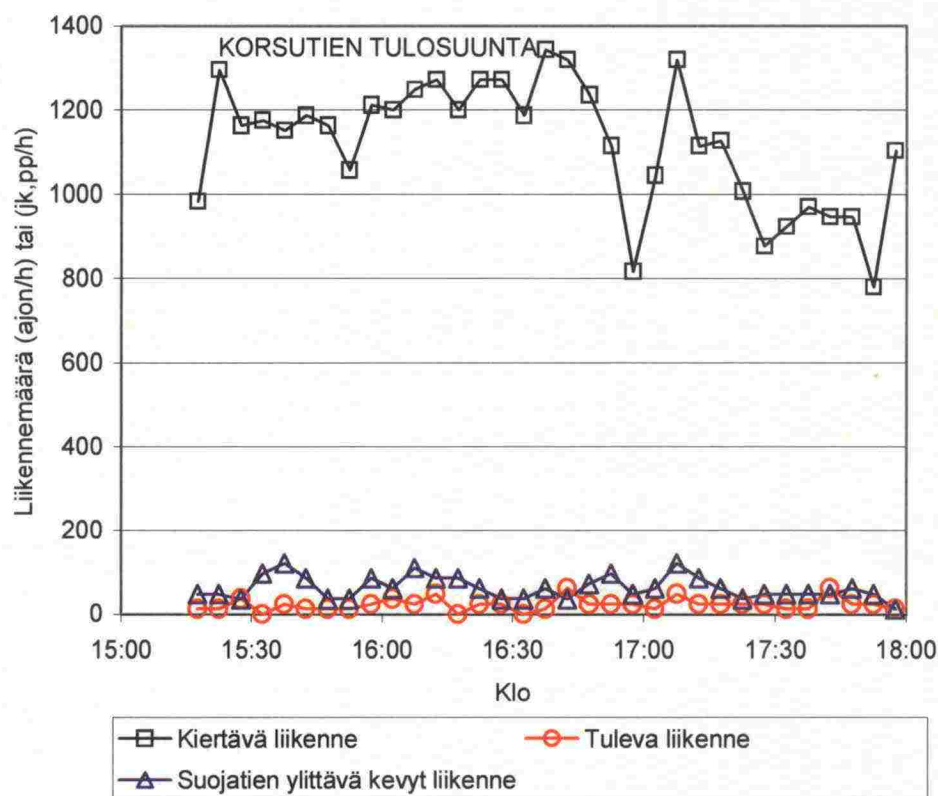
Lassilan tulosuunnalla oli jatkuva jono klo 16.05–16.45. Kaikissa aikajaksoissa oli kuitenkin useita tilanteita, joissa liikenne oli täysin pysähtynyt kiertotilassa. Liikennemäärät eivät siten kuvaa kiertoliittymän välityskykyä. Ruuhkautuminen aiheutti välillä myös sen, että kiertotilassa ajaneet päästivät Lassilan suunnalta tulijoita eteensä ja liittymä toimi ”vetoketjumaisesti”. Liikenne pysähtyi kiertotilassa myös usean muun aikajakson aikana, jolloin tulosuunnalle ei kuitenkaan muodostunut jatkuvaa jonoa.



Kuva 33 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Lassilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 25.10.2006.

Korsutien tulosuunta oli myös iltaruuhkan videokuvausten aikana erittäin vähäliikenteinen, kierto liittymään ajoi 0–60 ajon/h (kuva 34). Kiertävän liikenteen määrä oli sen sijaan suuri, 780–1340 ajon/h ja klo 17.25 saakka määrä oli lähes koko ajan yli 1000 ajon/h. Melkein kaikissa aikajaksoissa kiertotilan liikenne oli vähintään yhden kerran täysin pysähdyksissä Leppävaaran suunnan valo-ohjauksisen liittymän vuoksi. Korsutieltä tulleita oli kuitenkin niin vähän, ettei tulosuunnalle kertynyt jonoa. Korsutieltä ajaneet väistivät myös suojatietä ylittäneitä, joiden määrä oli 12–120 (jk,pp)/h.

Iltaruuhkassa 81–89 % kiertotilaan ajaneista ajoneuvoista oli henkilöautoja (Liite 3). Pakettiautoja oli 5–10 % ja moottoripyöriä, skoottereita ja mopoja 1–2 %. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli 0–9 %. Kiertotilan ohittavien kaistojen ajoneuvotyyppijakaumat ovat pääasiassa samassa haarukassa kuin yllä, mutta Leppävaaran tulosuunnalla kiertotilan ohittavalla kaistalla henkilöautojen osuus oli pienempi (79 %) ja raskaiden osuus suurempi (14 %) vilkkaan linja-autoliikenteen vuoksi.



Kuva 34 Liikennemäärä Pitäjänmäen kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Korsutien suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 25.10.2006.

4.3 Monikaistaiset kiertoliittymät

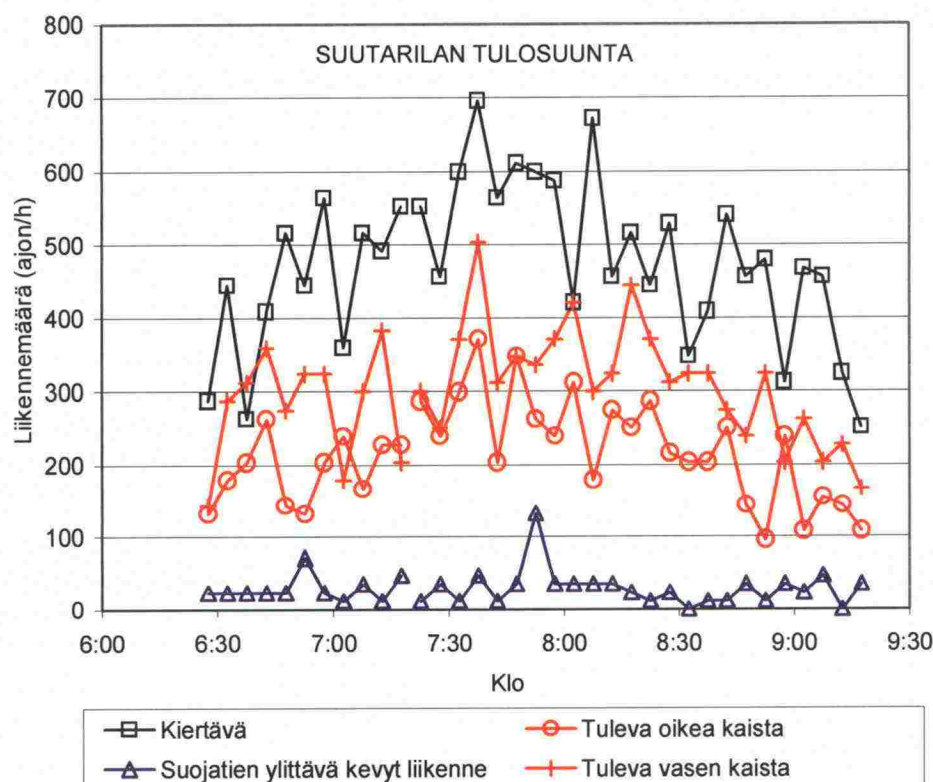
4.3.1 Suutarila

Aamuruuhka

Aamuruuhkassa Suutarilan tulosuunta oli vilkkain tulosuunta, kiertoliittymään ajoi yhteensä 280–880 ajon/h. Tulosuunnan oikean ajokaistan liikennemäärä oli 100–370 ajon/h ja vasemman 140–500 ajon/h (kuva 35). Oikeaa ajokaistaa käytti keskimäärin 42 % kuljettajista (aikajaksoittain 23–57 %).

Suutarilan suunnalta ajaneilla oli kiertoliittymässä eniten väistettävää liikennettä. Kiertävällä liikenteellä on käytössään yksi ajokaista ja liikennemäärä oli kuvausten aikana 250–700 ajon/h. Melko vilkkaasta kiertävästä liikenteestä huolimatta tulosuunnalle ei muodostunut jatkuvaa jonoa. Mikäli tulosuunta olisi ollut yksikaistainen, olisi välityskyky todennäköisesti ylittynyt ainakin vilkkaimman aikajakson aikana klo 07.35–07.40, jolloin havaittiin suurimmat liikennemäärät kaikilla ajokaistoilla.

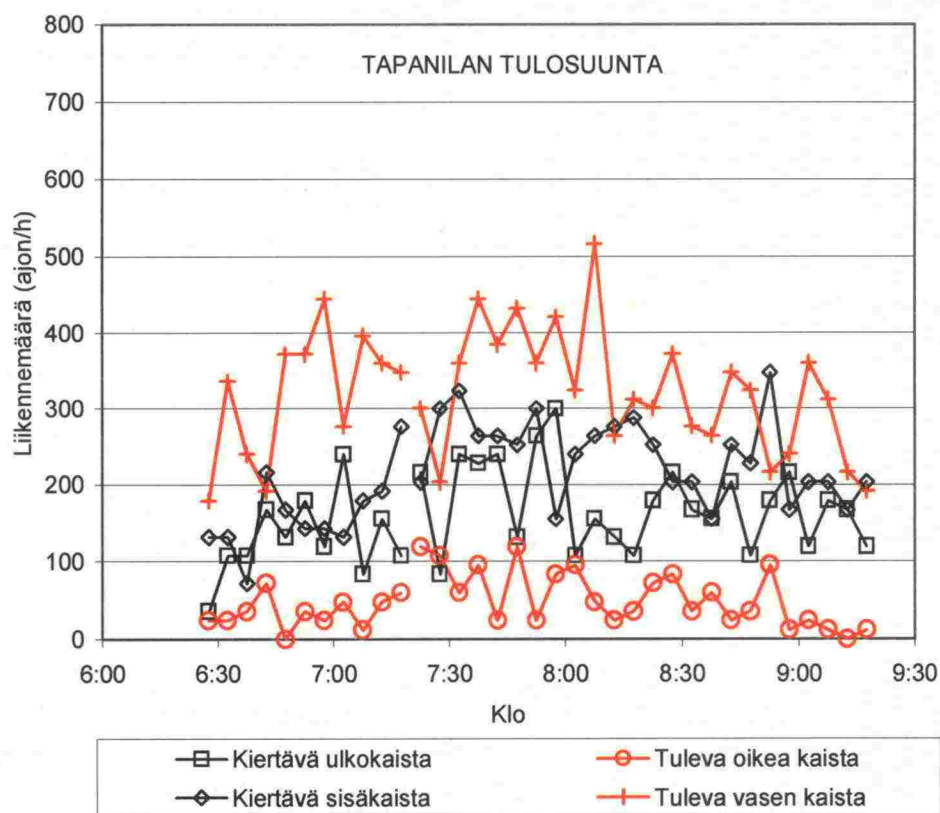
Suutarilan suunnalta ajaneet väistivät myös suojatietä ylittänyttä kevyttä liikennettä, jonka määrä oli 0–132 (jk,pp,mopo)/h. Yhtä vilkasta aikajaksoa lukuun ottamatta (klo 07.50–07.55) määrä oli kuitenkin alle 75 (jk,pp,mopo)/h.



Kuva 35 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Suutarilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 11.5.2007 klo 06.25–07.20 ja 31.5.2007 klo 07.20–09.20.

Aamulla toiseksi vilkkain tulosuunta oli Tapanilan tulosuunta, jolta saapui yhteensä 200–560 ajon/h. Tulosuunnan oikea ajokaista, joka johtaa ulos kiertoliittymästä heti seuraavassa liittymähaarassa kohti Suutarilaa, oli selvästi vähäliikenteisempi kuin vasen ajokaista. Oikeaa kaistaa käytti keskimäärin 13 % kuljettajista (aikajaksoittain 0–35 %). Oikean ajokaistan liikennemäärä oli 0–120 ajon/h ja vasemman 180–520 ajon/h (kuva 36).

Tapanilan suunnalta tulleet väistivät kiertävää liikennettä, jonka määrä oli yhteensä 170–560 ajon/h. Kiertotilan ulkokaistaa käytettiin hieman vähemmän kuin sisäkaistaa, ulkokaistaa käyttäneiden osuus oli keskimäärin 43 % (aikajaksoittain 21–66 %). Ulkokaistan liikennemäärä oli 40–300 ajon/h ja sisäkaistan 70–350 ajon/h. Kun sekä tulevalla että kiertävällä liikenteellä oli käytössään kaksi ajokaistaa, eivätkä liikennemäärät olleet kovin suuria, ei tulosuunnalle muodostunut jatkuvaa jonoa. Tulosuunta ei olisi todennäköisesti ruuhkautunut kuvausten aikaisilla liikennemäärillä edes siinä tapauksessa, että ajokaistoja olisi ollut vain yhdet kumpaakin.



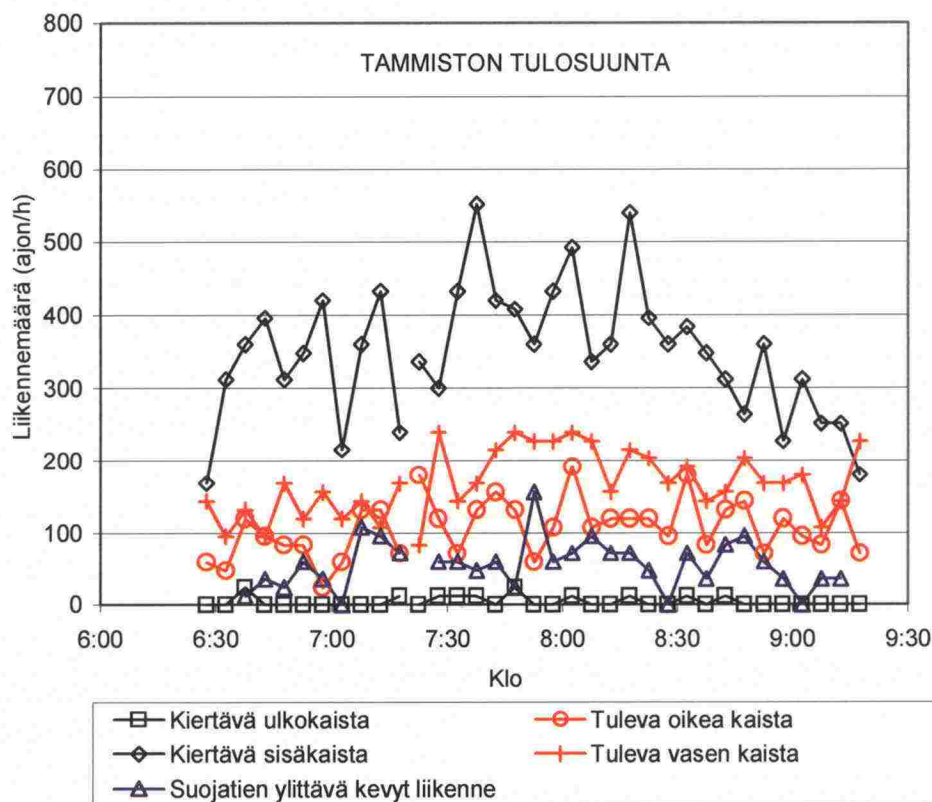
Kuva 36 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Tapanilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 11.5.2007 klo 06.25–07.20 ja 31.5.2007 klo 07.20–09.20.

Aamulla Suutarilan kiertoliittymään ajoi kaikkein vähiten ajoneuvoja Tammiston suunnalta. Tuleva liikennemäärä oli yhteensä 140–430 ajon/h, josta keskimäärin vain 1 % käytti oikeanpuoleista ajokaistaa (aikajaksoittain 13–68 %). Oikean kaistan liikennemäärä oli 20–190 ajon/h ja vasemman 80–240 ajon/h (kuva 37).

Kiertävän liikenteen määrä ei ollut myöskään kovin suuri, yhteensä 170–560 ajon/h. Kiertävä liikenne käytti lähes yksinomaan kierto-tilan sisäkaistaa, keskimäärin vain 1 % kuljettajista ajoi ulkokaistalla (aikajaksoittain 0–6 %). Ulkokaistan liikennemäärä oli kuvausten aikana 0–24 ajon/h ja sisäkaistan 170–550 ajon/h. Ulkokaista johtaa pois kiertoliittymästä heti seuraavassa liittymähaarassa kohti Malmia ja sisäkaistalta voi myös poistua Malmin suuntaan. Malmille menijöistä ne, jotka ovat tulleet Tapanilan suunnalta, ovat kierto-tilassa sisäkaistalla. Suutarilan suunnalta tulijat pääsevät Malmin suuntaan molemmilta tulosuuntansa kaistoilta. Kiertävä ulkokaista päättyy kuitenkin heti (n. 100 m) kiertoliittymän jälkeen, mikä todennäköisesti selittää sen vähäisen käytön, varsinkaan kun liikennemäärät eivät olleet suuria.

Tammiston suunnalta tulleet kuljettajat joutuivat väistämään myös suojatietä ylittänyttä kevyttä liikennettä, jonka määrä oli 0–156 (jk,pp)/h. Kahta aikajaksoa lukuun ottamatta määrä oli alle 100 (jk,pp)/h.

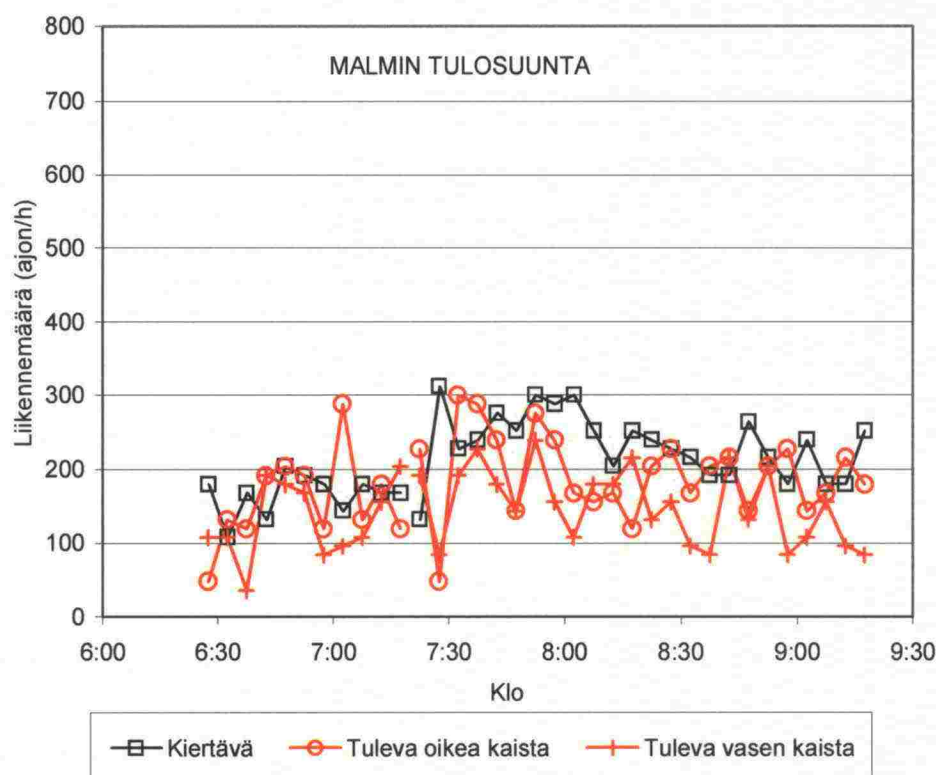
Aamuruuhkan aikana Tammiston tulosuunnalle ei muodostunut jatkuvia jonoja. Tulosuunnan välityskyky ei olisi todennäköisesti ylittynyt kuvausten aikaisilla liikennemäärillä, vaikka sekä tulosuunta että kiertotila olisivat olleet yksikaistaisia.



Kuva 37 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Tammiston suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä aamulla 11.5.2007 klo 06.25–07.20 ja 31.5.2007 klo 07.20–09.20.

Aamulla Malmin tulosuunta oli toiseksi vähäliikenteisin tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi yhteensä 130–520 ajon/h. Tulevasta liikenteestä keskimäärin 56 % käytti oikeanpuoleista ajokaistaa (aikajaksoittain 31–77 %). Tulosuunnan oikean ajokaistan liikennemäärä oli 50–300 ajon/h ja vasemman 40–240 ajon/h (kuva 38).

Malmin suunnalta ajaneilla oli kiertoliittymässä vähiten väistettävää liikennettä. Kiertävällä liikenteellä on yksi ajokaista ja sen liikennemäärä oli 110–310 ajon/h. Kun sekä kiertävä että tuleva liikenne oli vähäistä, ei tulosuunta ruuhkautunut. Välityskyky olisi todennäköisesti riittänyt kuvausten aikaisilla liikennemäärillä, vaikka tulosuunnalla olisi ollut vain yksi ajokaista.



Kuva 38 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Malmin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 11.5.2007 klo 06.25–07.20 ja 31.5.2007 klo 07.20–09.20.

Suutarilan kiertoliittymässä 77–81 % tulevista ajoneuvoista oli aamulla henkilöautoja (Liite 4), tulosuunnasta riippuvaisesti. Pakettiautojen osuus oli 12–15 %, moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja oli 1–2 %. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli 5–8 %, eniten raskaita tuli Malmin suunnalta. Perävau-nullisia kuorma-autoja oli hyvin vähän, osuus kaikista ajoneuvoista oli tulo-suunnittain 0,0–0,4 %

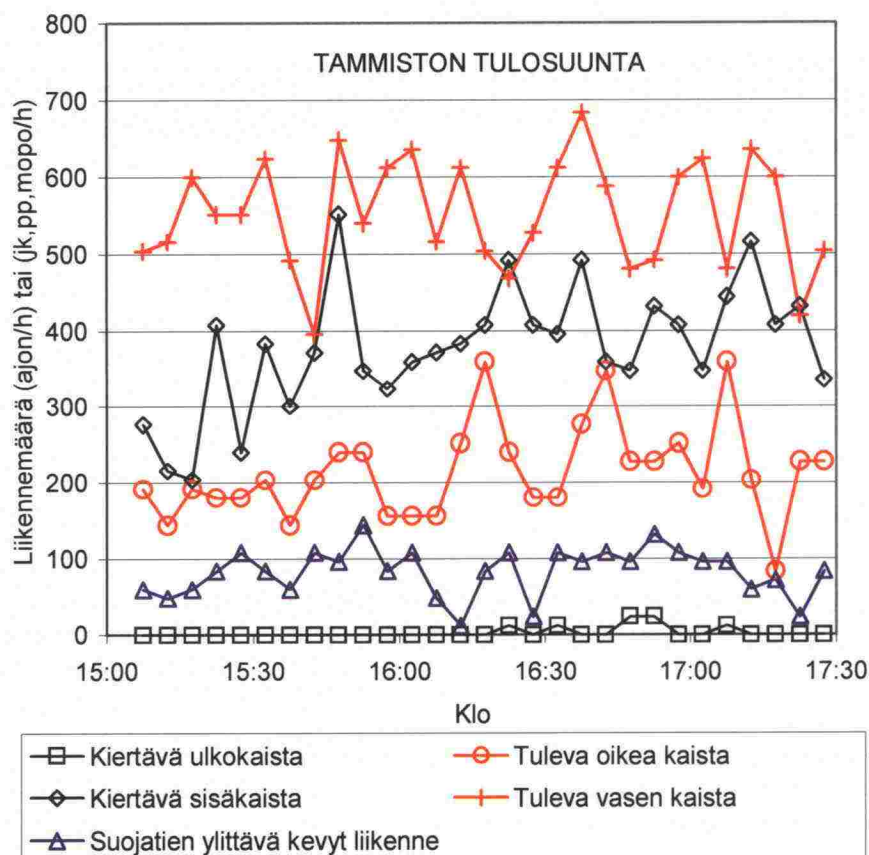
Iltaruuhka

Suutarilan kiertoliittymässä vilkkaimmaksi tulosuunnaksi iltaruuhkan video-kuvauksissa osoittautui Tammiston tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi yhteensä 600–960 ajon/h, josta keskimäärin 28 % käytti tulosuunnan oikeanpuoleista ajokaistaa (aikajaksoittain 12–43 %). Oikean ajokaistan liikennemäärä oli 80–360 ajon/h ja vasemman 400–680 ajon/h (kuva 39).

Tammiston suunnalta tulleilla oli kiertoliittymässä vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli yhteensä 200–550 ajon/h. Kiertotilan ulkokaistan käyttäjien osuus oli yhtä pieni kuin aamulla, keskimäärin 1 % (aikajaksoittain 0–6 %). Ulkokaistan liikennemäärä oli 0–24 ajon/h ja sisäkaistan 200–550 ajon/h. Vaikka suurin osa tulevasta liikenteestä käytti vasenta ajokaistaa ja kiertävä liikenne lähinnä kiertotilan sisäkaistaa, eivät liikennemäärät olleet niin suuria, että tulosuunnalle olisi muodostunut jatkuva jono. Mikäli sekä tulosuunta että kiertotila olisivat olleet yksikaistaisia, olisi tu-

losuunta kuitenkin todennäköisesti ruuhkautunut vilkkaimpien aikajaksojen aikana.

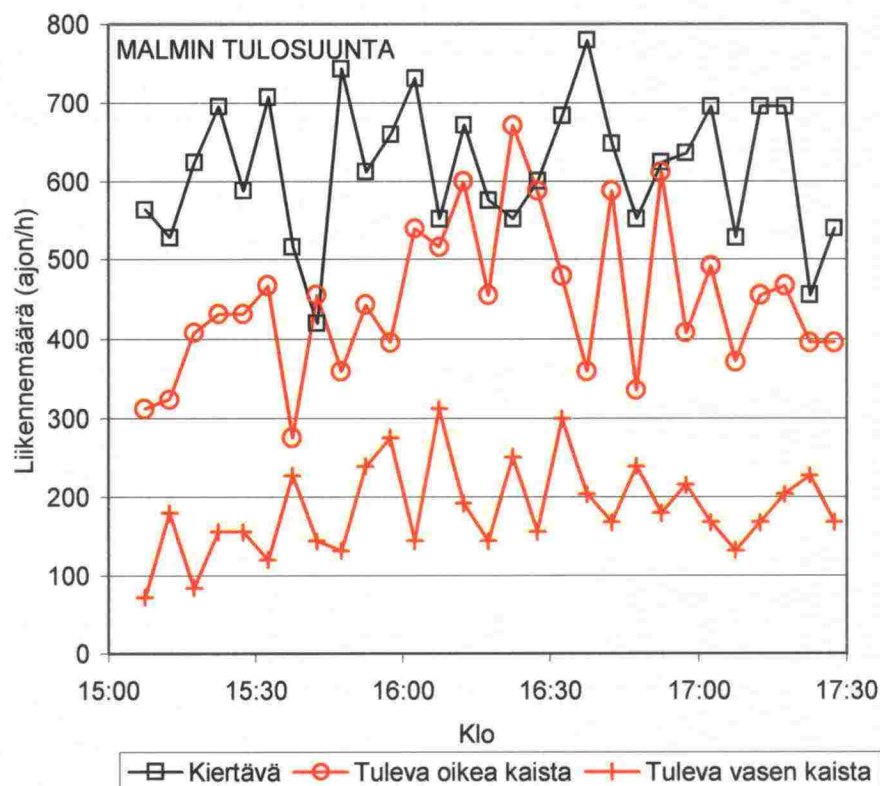
Tammiston suunnalta saapuneet kuljettajat väistivät myös tulosuunnan ylitävän suojatien käyttäjiä. Jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja mopoilijoiden määrä oli 12–144 (jk,pp,mopo/h).



Kuva 39 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Tammiston suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 23.5.2007.

Illalla toiseksi vilkkain tulosuunta oli Malmin tulosuunta, jolta saapui yhteensä 380–920 ajon/h. Kuljettajista keskimäärin 71 % käytti tulosuunnan oikeanpuolesta ajokaistaa (aikajaksoittain 55–83 %), mikä oli selvästi enemmän kuin keskimääräinen osuus aamulla (56 %). Illalla oikeanpuoleisen ajokais-tan liikennemäärä oli 280–670 ajon/h ja vasemman 70–310 ajon/h (kuva 40).

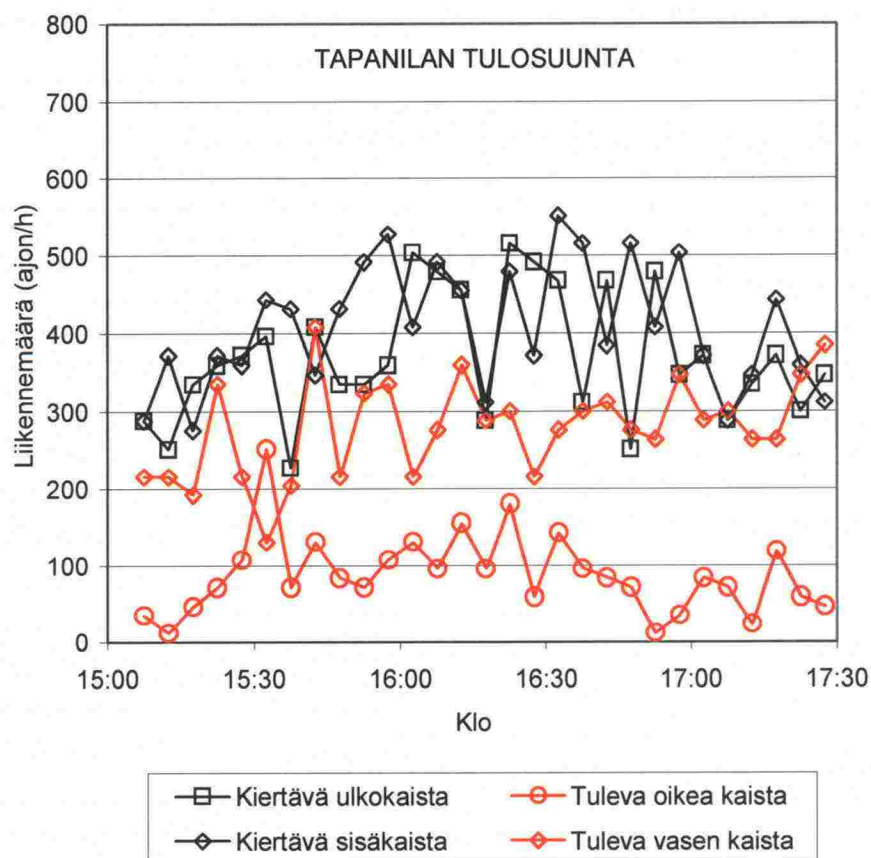
Malmin suunnalta tulleilla oli kiertoliittymässä melko paljon väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 420–780 ajon/h. Tulosuunta ei kuitenkaan ruuhkautunut. Mikäli tulevalla liikenteellä olisi ollut käytössään vain yksi kaista, olisi välityskyky ylittynyt todennäköisesti usean aikajakson aikana.



Kuva 40 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Malmin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 23.5.2007.

Illalla Tapanilan tulosuunta oli kaikkein vähäliikenteisin. Kiertoliittymään ajoi yhteensä 230–540 ajon/h, josta oikeanpuoleista ajokaistaa käytti keskimäärin 24 % (aikajaksoittain 4–65 %). Oikean kaistan liikennemäärä oli 12–250 ajon/h ja vasemman 130–410 ajon/h (kuva 41).

Tapanilan suunnalta tulleilla oli kiertoliittymässä eniten väistettävää liikennettä, yhteensä kiertotilassa ajoi 580–1020 ajon/h. Liikenne oli jakautunut lähes tasan molemmille kaistoille, kiertotilan ulkokaistalla ajoi keskimäärin 48 % kuljettajista. Kiertotilan ulkokaistan liikennemäärä oli 230–520 ajon/h ja sisäkaistan 280–550 ajon/h. Melko vilkkaasta kiertävästä liikenteestä huolimatta tulosuunta ei ruuhkautunut. Jos tulosuunta ja kiertotila olisivat olleet yksikaistaisia, olisi välityskyky ylittynyt todennäköisesti vilkkaimpien aikajaksojen aikana.

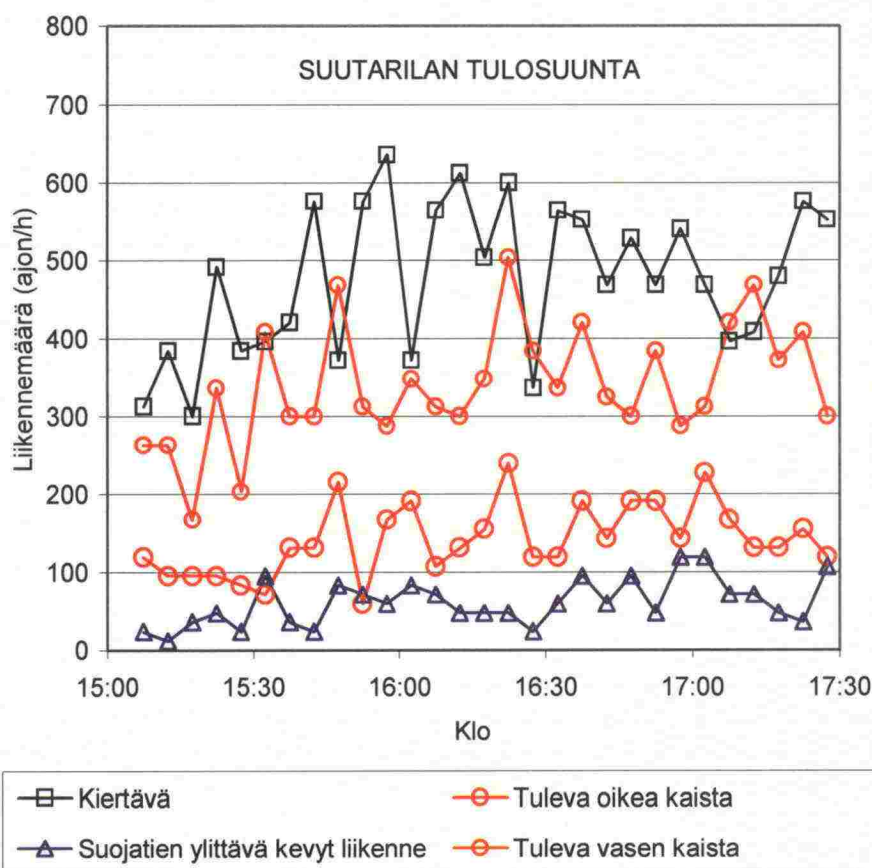


Kuva 41 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Tapanilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 23.5.2007.

Suutarilan tulosuunta oli illalla toiseksi vähäliikenteisin tulosuunta, kiertoliittymään ajoi yhteensä 260–740 ajon/h. Kuljettajista keskimäärin 30 % käytti tulosuunnan oikeanpuoleista ajokaistaa (aikajaksoittain 15–42 %). Oikean kaistan liikennemäärä oli 60–240 ajon/h ja vasemman 170–500 ajon/h (kuva 42).

Suutarilan suunnalta saapuneet kuljettajat väistivät yksikaistaisessa kiertotilassa ajaneita, joiden lukumäärä oli 300–640 ajon/h. Väistettävänä oli myös suojatien ylittäjät, joita oli 12–120 (jk,pp,mopo)/h. Kuvausten aikana tulosuunnalla ei ollut yhdenkään aikajakson aikana jatkuvaa jonoa. Jos tulevalla liikenteellä olisi ollut vain yksi ajokaista käytössään, olisi jonoja saattanut muodostua vilkkaimman aikajakson aikana.

Iltauuhkan videokuvausten aikana 82–87 % kiertoliittymään ajaneista ajoneuvoista oli henkilöautoja (Liite 4). Pakettiautoja oli 8–12 % ja moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja 2–3 %. Raskaiden ajoneuvojen osuus oli 3–5 %. Perävaunullisia kuorma-autoja oli hyvin vähän 0,1–0,3 % kaikista ajoneuvoista.



Kuva 42 Liikennemäärä Suutarilan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Suutarilan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä tulosuunnan ylittävällä suojatiellä illalla 23.5.2007.

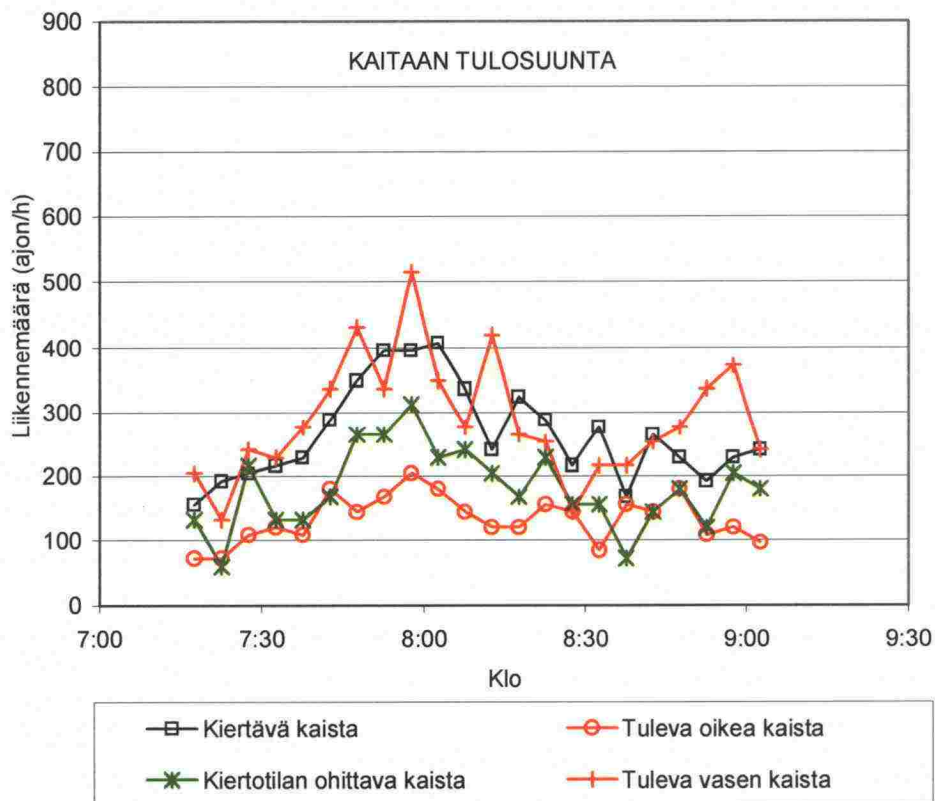
4.3.2 Suomenoja

Aamuruuhka

Aamuruuhkan videokuvauksissa vilkkaimpien tulosuuntien, Kaitaan ja Espoon keskuksen tulosuunnan, kuvausajat erosivat hieman toisistaan. Kun tarkastellaan ajanjaksoa klo 07.45–09.05, jolloin molemmista on videokuvaa, osoittautui Kaitaan tulosuunta hieman vilkkaammaksi kuin Espoon keskuksen tulosuunta (ero noin 30 ajon/h).

Kaitaan tulosuunnan liikennemäärä oli yhteensä 260–1030 ajon/h. Keskimäärin 30 % kuljettajista käytti tulosuunnan oikeanpuoleisinta ajokaistaa, joka ohittaa kiertotilan ja johtaa Olarin suuntaan. Kaistan liikennemäärä oli 60–300 ajon/h (kuva 43). Kiertotilaan johtavista ajokaistoista oikeanpuoleista käytti keskimäärin 22 % kaikista tulosuunnan kuljettajista ja vasemmanpuoleista 58 %. Vasen kaista oli siten vilkkaampi, sen liikennemäärä oli 130–520 ajon/h. Oikean kaistan liikennemäärä oli 70–200 ajon/h.

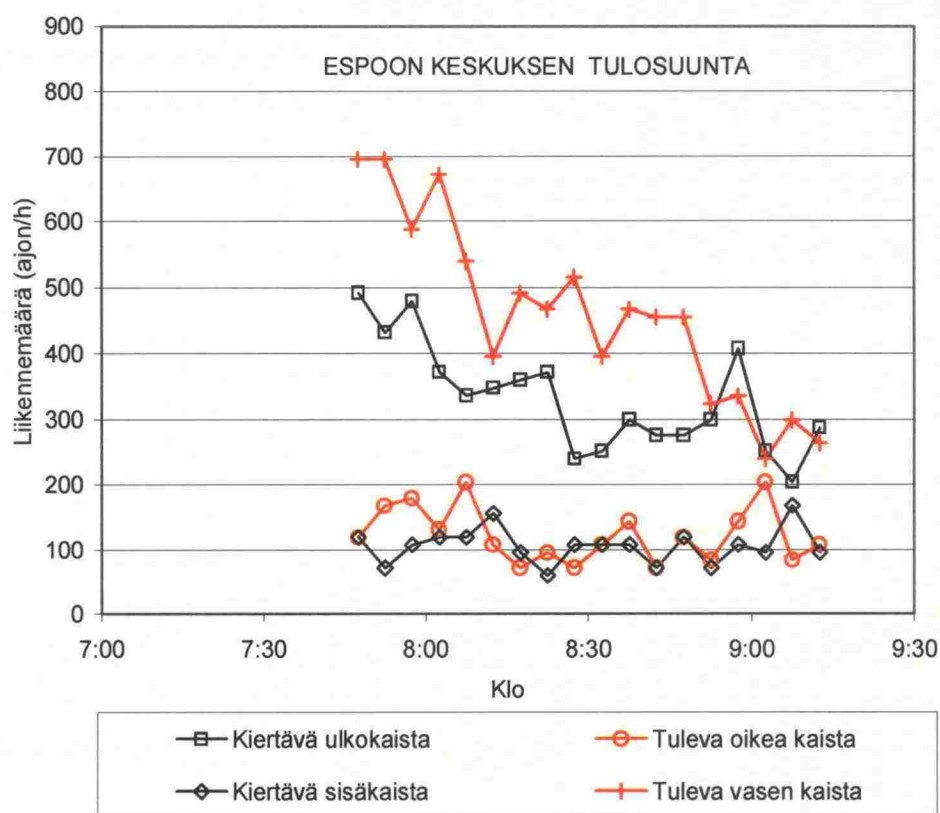
Kaitaan suunnalta kiertoliittymään ajaneilla kuljettajilla oli aamuruuhkassa vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 160–410 ajon/h (kuva 43). Kun sekä kiertävä liikennemäärä että tulevat kaistakohtaiset liikennemäärät eivät olleet kovin suuret, ei tulosuunnalle kertynyt jatkuvaa jonoa.



Kuva 43 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Kaitaan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä kiertotilan ohittavalla kaistalla aamulla 12.10.2006.

Espoon keskuksen suunnalta kiertoliittymään ajoi aamulla videokuvausten aikana yhteensä 370–860 ajon/h. Suurin osa kuljettajista (79 %) käytti tulosuunnan vasenta ajokaistaa, jolta on opastettu ajo Länsiväylälle Helsingin suuntaan. Vasemman kaistan liikennemäärä oli 240–700 ajon/h ja oikean 70–200 ajon/h (kuva 44).

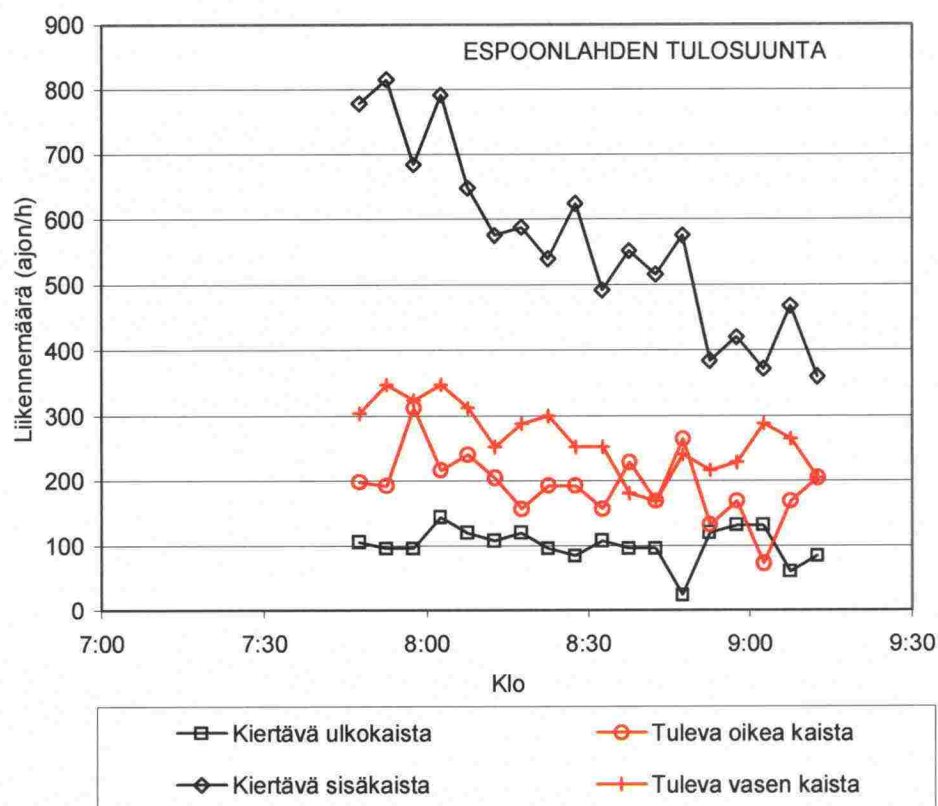
Espoon keskuksen suunnalta tulleet kuljettajat joutuivat väistämään kiertävää liikennettä, jonka määrä oli yhteensä 350–610 ajon/h. Kiertävästä liikenteestä suurin osa (76 %) käytti kiertotilan ulkokaistaa. Ulkokaistan liikennemäärä oli 200–490 ajon/h ja sisäkaistan 60–170 ajon/h. Yhden aikajakson aikana (klo 07.50–07.55) liikenne oli kaksi kertaa täysin pysähdyksissä kiertotilan sisäkaistalla, jolloin tulosuunnan vasen kaista ei vetänyt. Pysähdykset johtuivat siitä, että Länsiväylän rampin liikennevalo-ohjauksisesta liittymästä ulottui jono kiertoliittymään asti. Kuvausten aikana tulosuunnalle ei kuitenkaan kertynyt jatkuvaa jonoa.



Kuva 44 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Espoon keskuksen suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 12.10.2006.

Aamuruuhkan videokuvauksissa Espoonlahden tulosuunta oli toiseksi vähäliikenteisin tulosuunta, kun tarkastellaan ajanjaksoa klo 07.45–09.05, jolloin kaikilta tulosuunnilta on videokuvaa. Tulosuunnan liikennemäärä oli yhteensä 340–640 ajon/h. Kuljettajista keskimäärin 58 % käytti vasenta ajokaistaa, jolta on opastettu ajo Länsiväylälle Helsingin suuntaan. Videokuvasta oli kuitenkin havaittavissa, että osa tulosuunnan oikeaa kaistaa ajaneista vaihtoi kaistaa vasemmalle heti kiertoliittymän jälkeen. Vasemman kaistan liikennemäärä oli 170–350 ajon/h ja oikean 70–310 ajon/h (kuva 45).

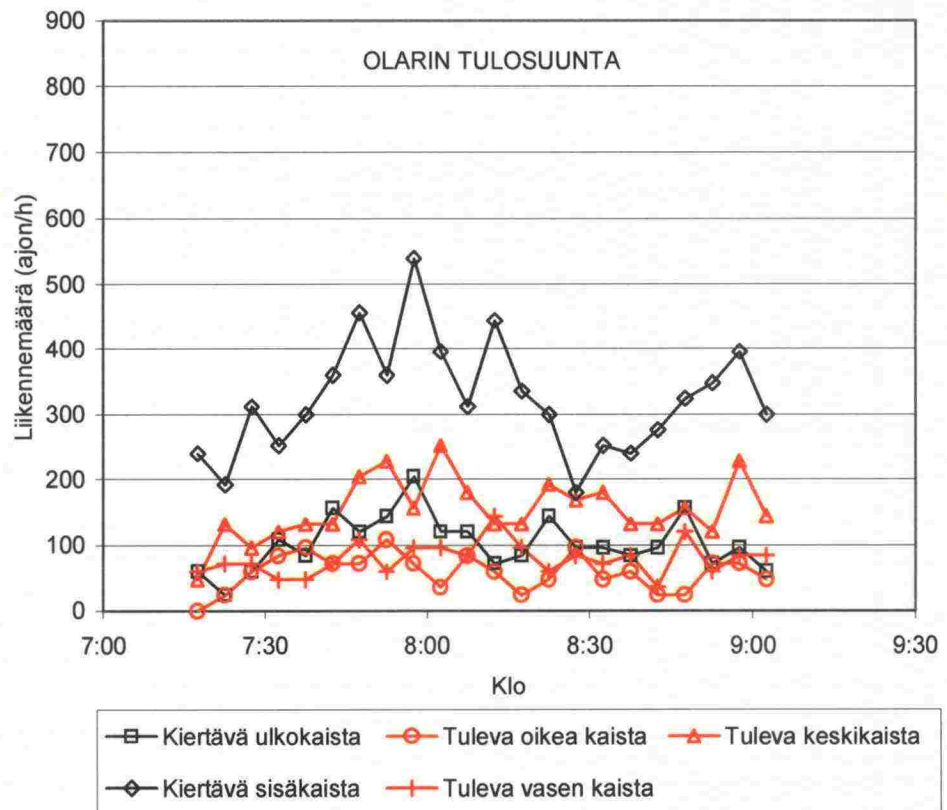
Espoonlahden suunnasta tulleilla oli kiertoliittymässä eniten väistettävää liikennettä. Kiertävän liikenteen määrä oli yhteensä 440–940 ajon/h, josta valtaosa (85 %) käytti Länsiväylälle Helsingin suuntaan johtavaa kiertotilan sisäkaistaa. Sisäkaistan liikennemäärä oli 360–820 ajon/h ja ulkokaistan 20–140 ajon/h. Kolmen aikajakson aikana (klo 07.50–08.00 ja 08.05–08.10) liikenne oli vähintään kerran täysin pysähdyksissä kiertotilan sisäkaistalla, joten tulosuunnan vasen kaista ei vetänyt. Pysähdykset johtuivat Länsiväylän ramppien liikennevalo-ohjauksisesta liittymästä, josta ulottui jono kiertoliittymään. Tulosuunnalla ei kuitenkaan ollut yhdenkään aikajakson aikana jatkuvaa jonoa.



Kuva 45 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Espoonlahden suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 12.10.2006.

Olarin tulosuunta oli aamuruuhkan videokuvauksissa vähäliikenteisin tulosuunta. Tulosuunnalta saapui yhteensä 110–400 ajon/h. Tulijoista 20 % käytti oikeanpuoleisinta, 53 % keskimmäistä ja 27 % vasemmanpuoleisinta ajokaistaa. Kiertoliittymään ajaneet väistivät kiertävää liikennettä, jonka määrä oli 220–740 ajon/h (kuva 46). Kiertävästä liikenteestä suurin osa (76 %) käytti kiertotilan sisäkaistaa. Sisäkaistan liikennemäärä oli 180–540 ajon/h ja ulkokaistan 20–200 ajon/h. Sekä kiertävän että tulevan liikenteen määrät olivat niin pienet, että tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa.

Suomenojan kiertoliittymän kiertotilaan aamuruuhkassa ajaneista ajoneuvoista 74–84 % oli henkilöautoja (Liite 5). Pakettiautoja oli 10–14 % ja moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja 0–3 %. Raskaita ajoneuvoja, joihin lasketaan muut edellä luetellut ajoneuvot, oli 4–9 %. Kaitaan tulosuunnan kiertotilan ohittavalla ajokaistalla ajoneuvotyyppijakauma oli samassa haarukassa kuin yllä on esitetty.



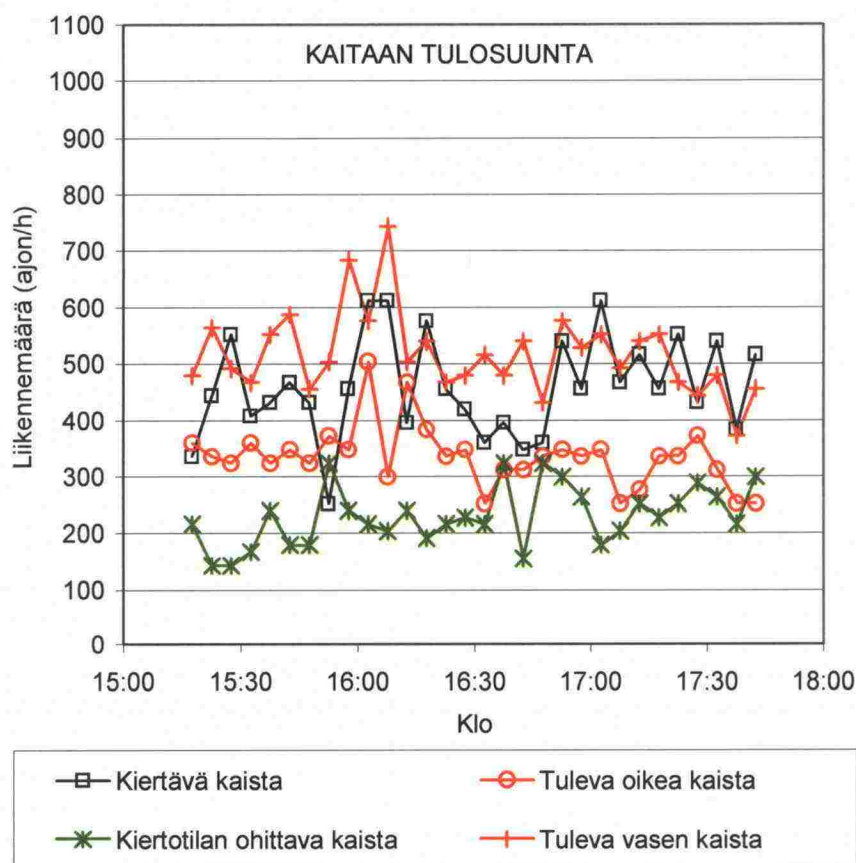
Kuva 46 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Olarin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä aamulla 12.10.2006.

Iltaruuhka

Iltaruuhkassa Kaitaan tulosuunta oli selvästi vilkkaampi tulosuunta. Tulosuunnan liikennemäärä oli yhteensä 840–1300 ajon/h. Tulijoista keskimäärin 21 % käytti kiertotilan ohittavaa ajokaistaa, 31 % kiertotilaan johtavaa oikeaa ja 48 % vasenta ajokaistaa. Kiertotilan ohittavan kaistan liikennemäärä oli 140–320 ajon/h, kiertotilaan johtavan oikeanpuoleisen ajokaistan 250–500 ajon/h ja vasemman 370–740 ajon/h (kuva 47).

Kaitaan suunnalta tulleilla oli kiertoliittymässä illalla vähiten väistettävää liikennettä, kiertävän liikenteen määrä oli 250–610 ajon/h. Kuvausten aikana oli kuitenkin useita aikajaksoja (klo 15.55–16.00, 16.05–16.10, 16.55–17.00 ja 17.10–17.25), joiden aikana liikenne oli vähintään yhden kerran täysin pysähdyksissä kiertotilassa. Pysähdykset johtuivat siitä, että Espoonlahden suunnalla olevasta valo-ohjauksisesta liittymästä ulottui jono kiertoliittymään. Tällöin tulosuunnan vasen kaista ei vetänyt.

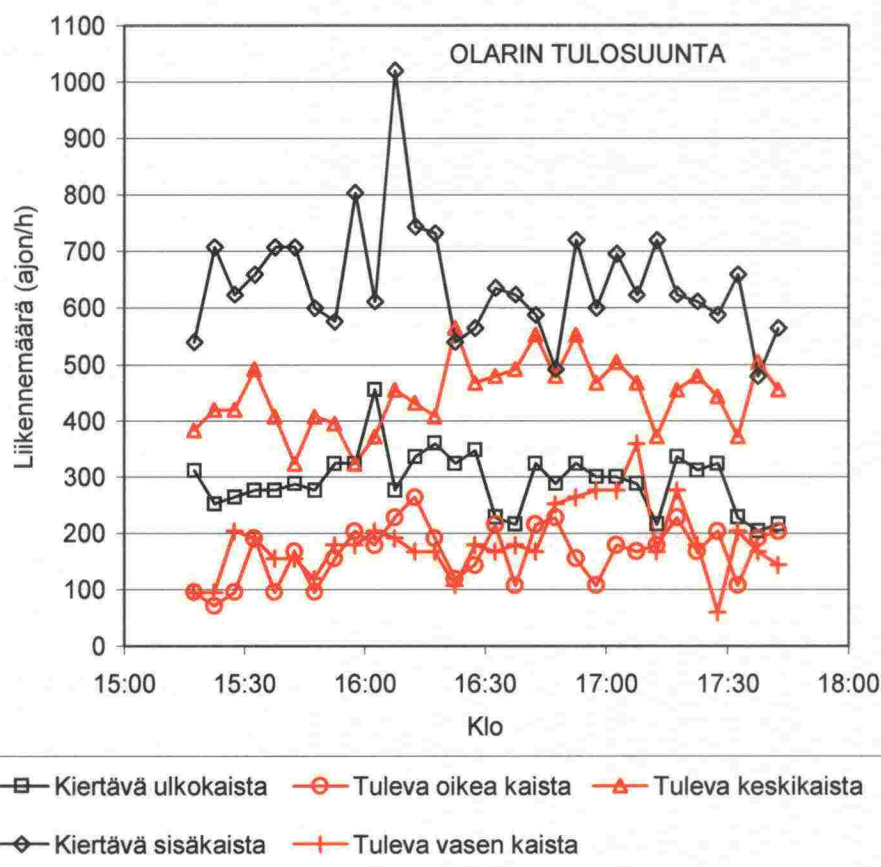
Kaitaan suunnan kaistoilla ei ollut yhdessäkään aikajaksossa jatkuvaa jonoa. Jonoa katkoi ensinnäkin Länsiväylän rampin liittymän valo-ohjaus. Länsiväylältä idän suunnalta saapuvilla on liittymässä vapaa oikea, mutta sen välityskyky on pienempi kuin tulosuunnan välityskyky kiertoliittymässä ja havaintojen mukaan jono kertyykin Länsiväylältä tulevalle rampille.



Kuva 47 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Kaitaan suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä sekä kiertotilan ohittavalla kaistalla illalla 24.5.2007.

Ilta ruuhkan videokuvauksissa toiseksi vilkkain tulosuunta oli Olarin tulosuunta. Kiertoliittymään ajoi yhteensä 580–1000 ajon/h. Tulevista kaistoista keskimmäistä käytettiin eniten, keskimäärin 56 % kuljettajista ajoi kiertoliittymään keskimmäiseltä kaistalta. Vasenta kaistaa käytti 23 % ja oikeaa 21 % tulijoista. Keskimmäisen kaistan liikennemäärä oli 320–560 ajon/h, vasemman 60–360 ajon/h ja oikean 70–260 ajon/h (kuva 48).

Olarin suunnalta tulleet väistivät kiertävää liikennettä, jonka määrä oli yhteensä 680–1300 ajon/h. Suurin osa kiertävästä liikenteestä (69 %) käytti sisäkaistaa. Kiertävän sisäkaistan liikennemäärä oli 480–1020 ajon/h ja ulkokaistan 200–460 ajon/h. Klo 15.45–17.35 lähes kaikissa aikajaksoissa liikenne pysähtyi kiertotilassa vähintään yhden kerran. Useimmiten tukossa oli vain kiertotilan sisäkaista, jolloin tulosuunnan oikeanpuoleisin ajokaista veti. Pysähdykset johtuivat Espoonlahden suunnan liikennevalo-ohjauksisesta liittymästä, josta ulottui jono kiertoliittymään. Ruuhkautuneesta kiertotilasta ja melko suuresta kiertävästä liikennemäärästä huolimatta tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa. Olarin suunnasta ajettaessa edellinen valo-ohjauksinen liittymä on myös melko lähellä, mikä vaikuttaa tulevan liikenteen määrään.

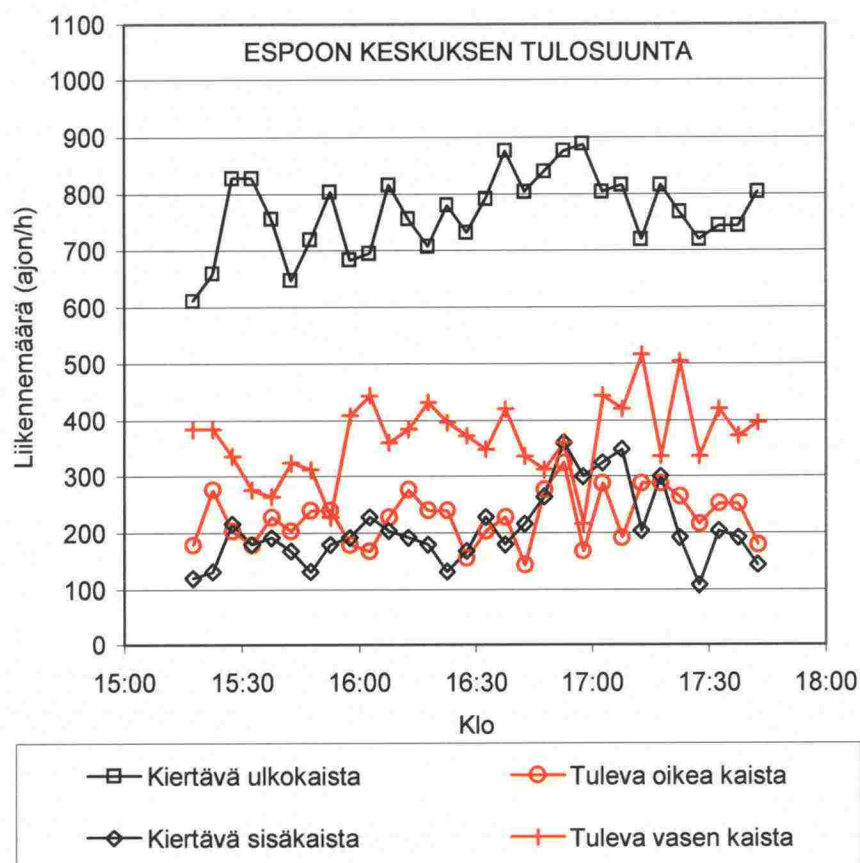


Kuva 48 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Olarin suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 24.5.2007.

Espoon keskuksen suunnalta kiertoliittymään pääsi iltaruuhkan aikana yhteensä 380–800 ajon/h. Tulijoista 62 % käytti tulosuunnan vasenta ajokaistaa. Vasemman kaista liikennemäärä oli 220–520 ajon/h ja oikean 140–320 ajon/h (kuva 49).

Espoon keskuksen suunnalta tulleilla oli kiertoliittymässä eniten väistettävää liikennettä. Kiertävän liikenteen määrä oli yhteensä 730–1240 ajon/h. Suurin osa kiertävästä liikenteestä (79 %) ajoi ulkokaistalla. Ulkokaistan liikennemäärä oli 610–890 ajon/h ja sisäkaistan 110–360 ajon/h.

Kuvausten aikana lähes kaikissa aikajaksoissa liikenne pysähtyi kiertotilan ulkokaistalla vähintään yhden kerran Espoonlahden suunnan liikennevalo-ohjauksisen liittymän vuoksi. Ainoastaan klo 15.25–15.40 kiertotilan liikennevirrassa ei ollut häiriötä. Kiertoliittymään ulottunut jono tukki Espoon keskuksen tulosuunnan oikeanpuoleisen kaistan ja ajoittain myös vasemmanpuoleisen, kun jonossa olleet kuljettajat eivät jättäneet jonoon väliä, josta vasenta kaistaa olisi päässyt kiertoliittymän sisäkaistalle (kuva 50). Tulosuunnan vasemmalla kaistalla oli jatkuva jono klo 16.45–17.20 ja oikealla kaistalla klo 17.10–17.20. Aikajaksojen liikennemäärät eivät kuitenkaan kuvaa välityskyä kiertotilan ruuhkautumisen vuoksi.



Kuva 49 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Espoon keskuksen suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 24.5.2007.

Videonauhoilta oli havaittavissa, että ruuhkaisissa olosuhteissa myös kierto-tilan sisäkaistalta ajettiin ulos Espoonlahden suuntaan, vaikka ulosajo on johdettu vain ulkokaistalta. Poistumishaara on kuitenkin niin leveä, että alavirran valo-ohjauksisesta liittymästä kiertoliittymän ulkokaistalle ulottuvan jonon vasemmalta puolelta mahtuu ajamaan ulos kiertoliittymästä, jos jonossa olijat ovat kaistan oikeassa reunassa. Heti kiertoliittymän jälkeen poistumishaara levenee kolmikaistaiseksi. Pari kertaa kuvausten aikana kävi kuitenkin niin, että myös kiertoliittymän sisäkaista oli jonkin aikaa tukossa, kun sisäkaistalta Espoonlahden suuntaan pyrkinyt kuljettaja ei mahtunutkaan ajamaan jonon vierestä ulos vaan joutui jäämään jonon viereen odottamaan, että joku päästää mukaan jonoon.

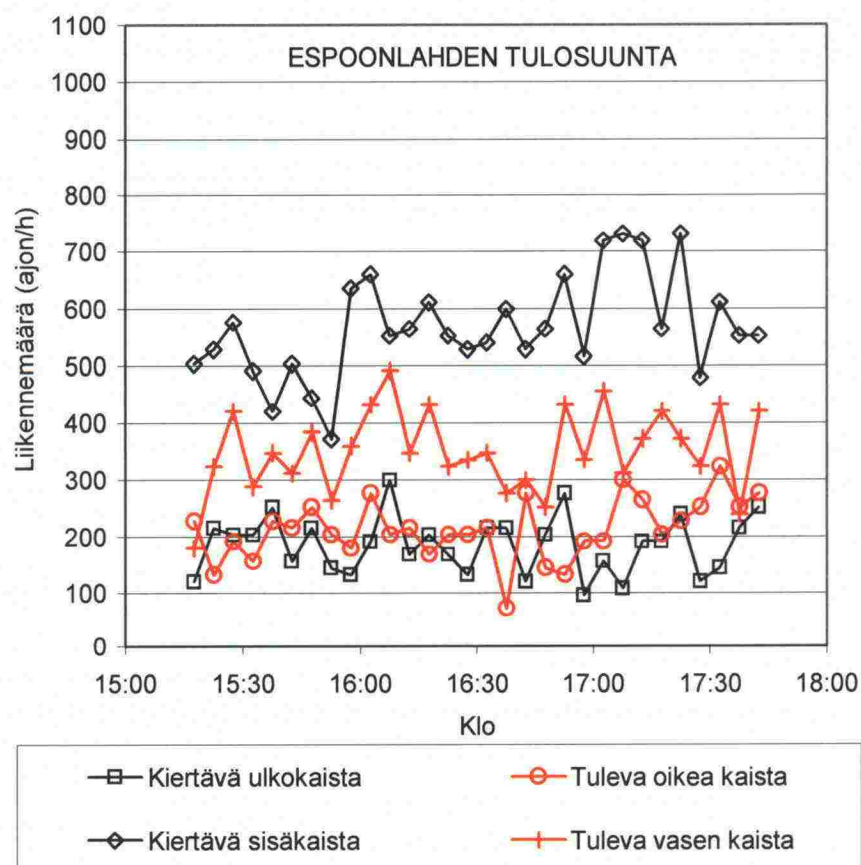


Kuva 50 Espoonlahden suunnan valo-ohjauksisesta liittymästä ulottuu jono kiertoliittymään ja tukkii molemmat Espoon keskuksen suunnalta tulevat kaistat 12.5.2007.

Espoonlahden tulosuunta oli iltaruuhkan videokuvauksissa kaikkein vähäliikenteisin tulosuunta. Yhteensä kiertoliittymään ajoi 350–760 ajon/h. Tulijoista 62 % käytti vasemmanpuoleista kaistaa, jonka liikennemäärä oli 180–490 ajon/h (kuva 51). Oikeanpuoleisen ajokaistan liikennemäärä oli 70–320 ajon/h.

Espoonlahden suunnalta tulleet väistivät kiertävää liikennettä, jonka määrä oli yhteensä 520–970 ajon/h. Kiertävästä liikenteestä 75 % ajoi sisäkaistaa. Sisäkaistan liikennemäärä oli 370–730 ajon/h ja ulkokaistan 100–300 ajon/h. Länsiväylän ramppien valo-ohjauksisesta liittymästä ulottui muutaman aikajakson aikana (klo 16.30–16.35, 16.50–16.55, 17.00–17.15, 17.35–17.45) vähintään yhden kerran jono kiertoliittymään siten, että kiertävä sisäkaista ja tuleva vasen kaista olivat tukossa. Tulevan liikenteen määrä oli kuitenkin niin pieni, että tulosuunnalle ei kertynyt jatkuvaa jonoa.

Iltaruuhkassa Suomenojan kiertoliittymän kiertotilaan ajaneista ajoneuvoista 85–86 % oli henkilöautoja (Liite 5). Pakettiautoja oli 7–8 %. Moottoripyöriä, skoottereita tai mopoja oli kaikilla tulosuunnilla 2 %. Raskaita ajoneuvoja, joihin lasketaan muut edellä luetellut ajoneuvot, oli 4–5 %. Kaitaan tulosuunnan kiertotilan ohittavalla ajokaistalla henkilöautojen ja kaksipyöräisten osuudet olivat hieman pienemmät kuin kiertotilaan johtavilla ajokaistoilla (87 % ja 1 %) ja raskaiden osuus oli hieman suurempi (6 %).



Kuva 51 Liikennemäärä Suomenojan kiertoliittymässä 5 minuutin aikajaksoissa Espoonlahden suunnalta tulevan liikenteen ja kiertoliittymässä kiertävän liikenteen konfliktipisteessä illalla 24.5.2007.

5 MITTAUSHAVAINTOJEN JA TEOREETTISEN VÄLITYSKYVYN VERTAILU

5.1 Vertailun tausta

Tässä luvussa verrataan videokuvausten 5 minuutin aikajaksojen liikennemääriä suomalaisen ja saksalaisen laskentamenetelmän mukaiseen välityskykyyn. Kuvauksissa havaitut liikennemäärät on muutettu henkilöautoyksiköiksi molempien menetelmien mukaisesti.

Suomalaisessa menetelmässä raskaiksi ajoneuvoiksi laskettiin kaikki paitsi henkilö- ja pakettiautot sekä moottoripyörät, mopot ja skootterit. Korjausker toimien avulla on lisäksi otettu huomioon mahdollisen kevyen liikenteen ja suomalaisessa menetelmässä myös liittymähaaran pituuskaltevuuden vaikutus välityskykyyn. Kevyestä liikenteestä osa oli pyöräilijöitä ja pieni osa mopoilijoita. Pyöräilijöitä ja mopoilijoita on käsitelty kuten jalankulkijoita, vaikka niiden nopeus suojatiellä on todennäköisesti suurempi kuin jalankulkijoilla.

Yksikaistaisista kiertoliittymistä vain Hyrylässä ja Matinkylässä oli sellaisia aikajaksoja, joita voidaan käyttää vertailussa. Pitäjänmäen kiertoliittymässä iltaruuhkassa havaittuja jatkuvan jonon aikajaksoja ei voi ottaa mukaan välityskykytarkasteluun, sillä kaikissa aikajaksoissa liikenne oli pysähdyksissä kierto-tilassa vähintään yhden kerran, eivätkä liikennemäärät siten kuvaa välityskykyä.

Monikaistaisista kiertoliittymistä vain Suomenojalla oli videokuvausten aikana jatkuvia jonoja. Kaikissa näissä aikajaksoissa liikenne oli kuitenkin kierto-tilan toisella tai molemmilla ajokaistoilla vähintään kerran täysin pysähdyksissä, eivätkä liikennemäärät siten kuvaa välityskykyä. Monikaistaisen kiertoliittymien välityskykyvertailuun ei siten saatu mittaushavaintoja, mutta kuvauksissa havaitut liikennemäärät on kuitenkin esitetty välityskykykäyrien kanssa samassa kuvassa.

5.2 Yksikaistaiset kiertoliittymät

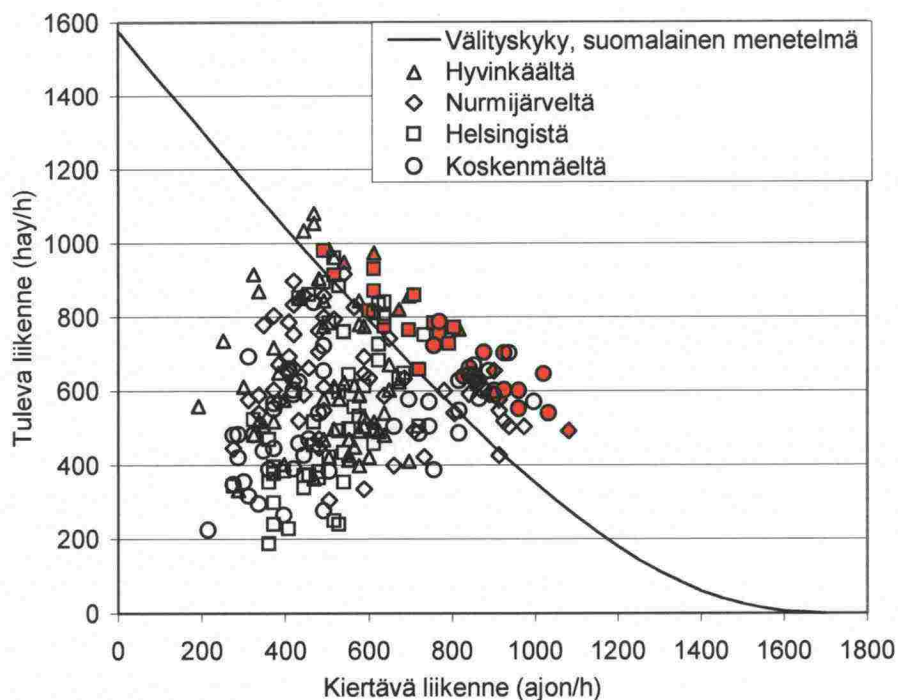
5.2.1 Hyrylä

Hyrylän kiertoliittymässä sekä aamuruuhkan että iltaruuhkan videokuvausten aikana kahdella tulosuunnalla oli joidenkin aikajaksojen aikana jatkuva jono. Aamuruuhkassa jatkuvan jonon aikajaksoja oli Hyvinkään (7 aikajaksoa) ja Nurmijärven (4) tulosuunnilla ja iltaruuhkassa Helsingin (13) ja Koskenmäen (12) tulosuunnilla.

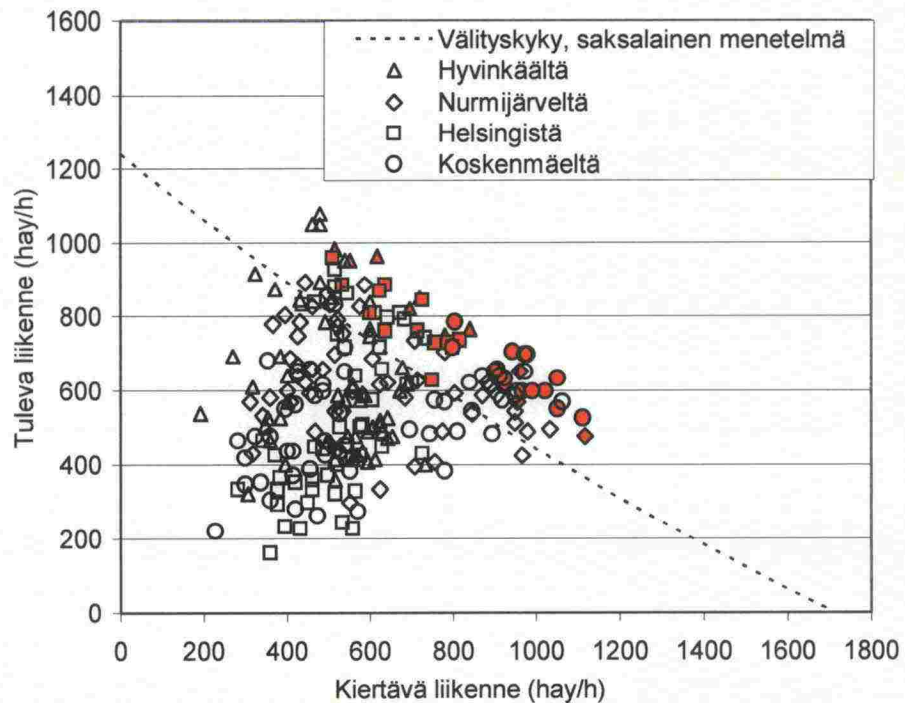
Hyrylän kiertoliittymässä ei ole suojateitä. Helsingin tulosuunnalla on ylämäki, jonka keskimääräinen kaltevuus on 0,023. Ylämäen vaikutus on otettu huomioon muutettaessa tulosuunnan liikennemäärät henkilöautoyksiköiksi suomalaisen menetelmän mukaisesti.

Aamu- ja iltaruuhkan videokuvausten 5 minuutin aikajaksoja vastaavat pisteet on piirretty samaan kuvaan suomalaisen menetelmän (kuva 52) ja saksalaisen menetelmän (kuva 53) mukaan lasketun välityskykykäyrän kanssa. Värilliset pisteet kuvaavat niitä aikajaksoja, joissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.

Kuvista 52 ja 53 voidaan havaita, että suurin osa aamu- ja iltaruuhkan aikajaksoista on selvästi välityskykykäyrien alapuolella. Liikennemäärät olivat niin pienet, että välityskykyongelmia ei ollut. Kuvista nähdään myös, että ne aikajaksot, joissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, ovat jonkin verran sekä suomalaisen että saksalaisen välityskykykäyrän yläpuolella. Kuvauksissa havaittujen arvojen ja suomalaisen menetelmän mukaan laskettujen välityskykyarvojen ero on 8–314 ajon/h. Ero saksalaisen menetelmän mukaan laskettuihin välityskykyarvoihin on 7–244 ajon/h. Välityskykykäyrien yläpuolella on myös sellaisia aikajaksoja, joissa tulosuunnalla ei ollut jatkuvaa jonoa.



Kuva 52 Hyrylän kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan ja videokuvaauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 10.5. ja illalla 21.5.2007. Punaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.



Kuva 53 Hyrylän kiertoliittymän välityskyky saksalaisen menetelmän mukaan ja videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 10.5. ja illalla 21.5.2007. Punaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono.

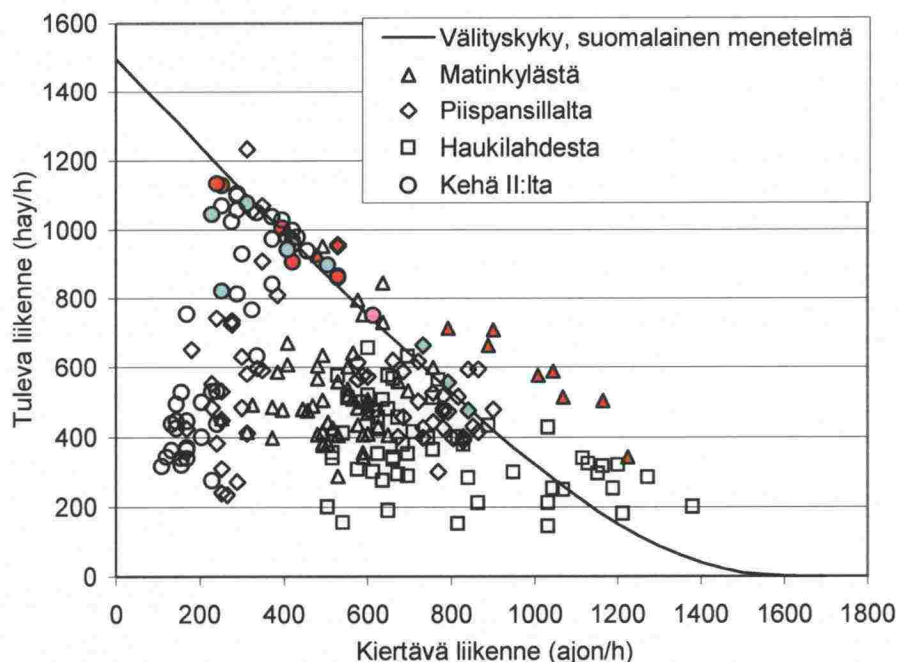
5.2.2 Matinkylä

Matinkylän kiertoliittymässä aamuruuhkan videokuvauksissa oli 9 sellaista 5 minuutin aikajaksoa, joissa Matinkylän tulosuunnalla oli jatkuva jono. Piispansillan tulosuunnalla tällaisia aikajaksoja oli yksi. Iltaruuhkan videokuvauksissa jatkuvan jonon aikajaksoja oli vain Kehä II:n tulosuunnalla (6 kpl). Lisäksi yhdessä aikajaksossa Kehä II:n suunnalta oli jatkuva jono, mutta liikenne kiertotilassa oli välillä pysähdyksissä, joten aikajakson liikennemäärät eivät kuvaa välityskykyä. Iltaruuhkassa oli myös useita aikajaksoja, joissa kiertotilaan pysähtynyt liikenne tukki Kehä II:n tai Piispansillan tulosuunnan, mutta tulosuunnalla ei ollut jatkuvaa jonoa.

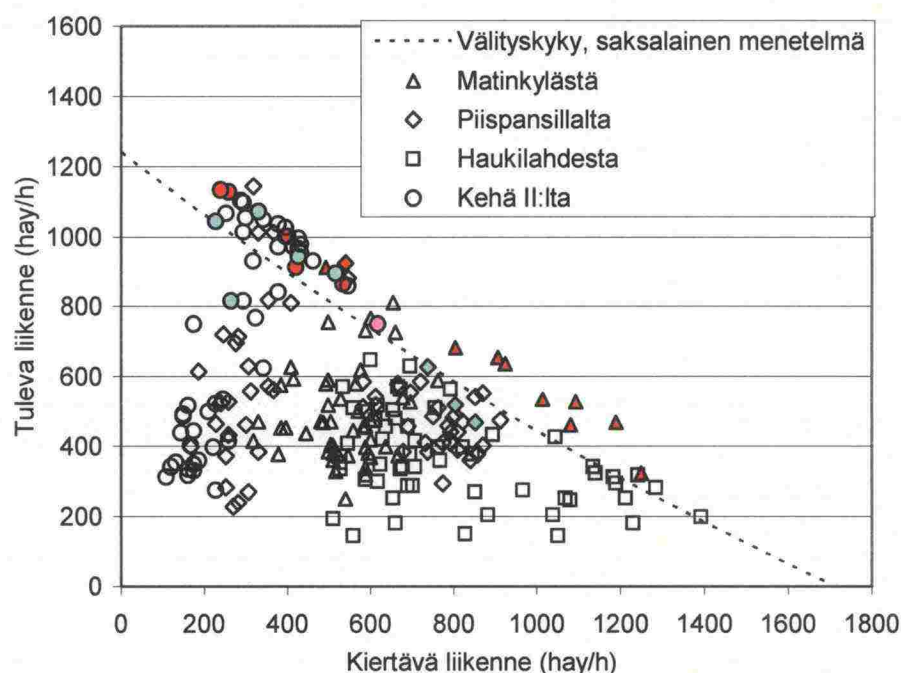
Aamu- ja iltaruuhkan videokuvausten liikennemäärät ja henkilöautoyksiköiksi muutettuna sekä suomalaisen ja saksalaisen menetelmän mukaan lasketut välityskykykäyrät on esitetty kuvissa 54 ja 55. Kuviin on merkitty jatkuvan jonon aikajaksojen lisäksi erikseen myös ne aikajaksot, joissa kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut. Suojateiden ylittävän kevyen liikenteen vaikutus liikennemääriin on otettu huomioon laskentamenetelmien mukaisilla korjauskertoimilla.

Myös Matinkylässä suurin osa ruuhka-ajan aikajaksoista on selvästi välityskykykäyrien alapuolella. Ne aikajaksot, joissa tulosuunnalla oli jatkuva jono eikä kiertotila ollut tukossa, ovat jonkin verran saksalaisen välityskykykäyrän yläpuolella. Tilanne on sama suomalaisen välityskykykäyrään verrattuna niissä aikajaksoissa, joissa kiertävän liikenteen määrä on vähintään noin 800 ajon/h. Ne aikajaksot, joissa kiertävän liikenteen määrä oli korkeintaan noin 500 ajon/h, eivät poikkea suomalaisesta välityskykykäyrästä yhtä paljon.

Mitattujen tulevan liikenteen arvojen ja saksalaisen menetelmän mukaan laskettujen välityskykyarvojen välinen ero on 33–150 ajon/h. Mittaushavaintojen ja suomalaisen menetelmän mukaan laskettujen arvojen ero on -61–324 ajon/h. Kun kiertävän liikenteen määrä oli vähintään noin 800 ajon/h, on ero suomalaisen menetelmän mukaan laskettuihin arvoihin 178–324 ajon/h ja kun kiertävää liikennettä oli korkeintaan noin 500 ajon/h, ero on pienempi, -61–115 ajon/h.



Kuva 54 Matinkylän kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan ja videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 13.10.2006 ja illalla 16.5.2007. Punaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, mutta vaaleanpunaisessa kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.



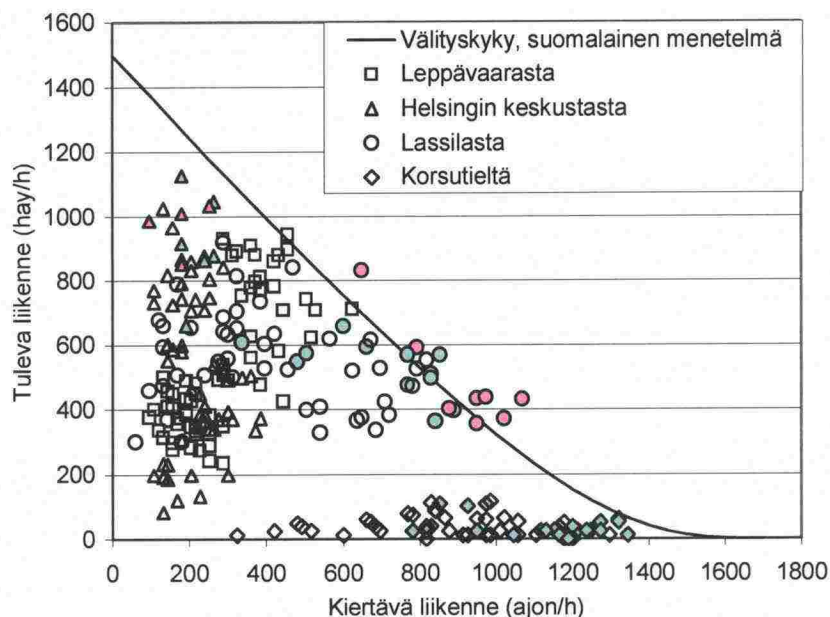
Kuva 55 Matinkylän kiertoliittymän välityskyky saksalaisen menetelmän mukaan ja videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 13.10.2006 ja illalla 16.5.2007. Punaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, mutta vaaleanpunaisessa kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.

5.2.3 Pitäjänmäki

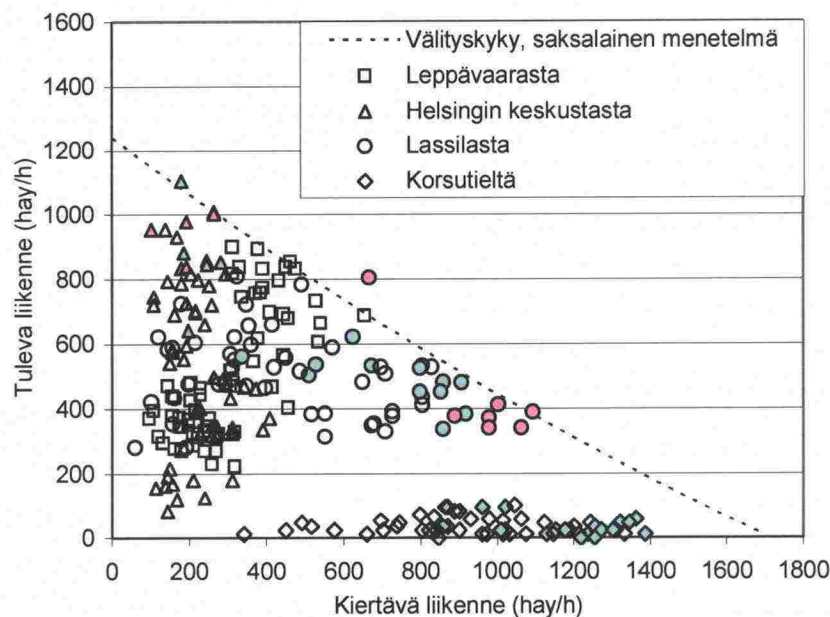
Helsingin keskustan suunnalta Pitäjänmäen kiertoliittymän ajettaessa on ylämäki, jonka keskimääräinen kaltevuus on 0,037. Ylämäen sekä suojateiden ylittävän kevyen liikenteen vaikutus otettiin huomioon muutettaessa liikennemäärät henkilöautoyksiköiksi.

Pitäjänmäen kiertoliittymässä oli iltaruuhkassa useita aikajaksoja (8 kpl), joissa Lassilan tulosuunnalla oli jatkuva jono. Helsingin keskustan suunnalta kiertotilaan johtavalla ajokaistalla oli myös jatkuva jono neljän aikajakson ajan. Näissä aikajaksoissa kiertotilan liikenne oli kuitenkin välillä täysin pysähdyksissä Leppävaaran suunnalla olevan valo-ohjauksisen liittymän vuoksi, joten havaitut liikennemäärät eivät kuvaa välityskykyä. Lisäksi useissa aikajaksoissa sekä aamu- että iltaruuhkassa liikenne pysähtyi kiertotilassa valo-ohjauksisen liittymän tai suojatietä ylittävän kevyen liikenteen vuoksi, mutta tulosuunnille ei muodostunut jatkuvia jonoja.

Kuvissa 56 ja 57 aamu- ja iltaruuhkan mittaushavainnot on piirretty samaan kuvaan suomalaisen ja saksalaisen menetelmän mukaan laskettujen välityskykykäyrien kanssa, vaikka mittauksista ei saatukaan välityskykyä kuvaavia havaintoja. Suurin osa mittaushavainnoista on selvästi käyrien alapuolella.



Kuva 56 Pitäjänmäen kiertoliittymän välityskyky kiertotilaan johtavalla ajokaistalla suomalaisen menetelmän mukaan ja videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 9.5.2007 ja illalla 25.10.2006. Vaaleanpunaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, mutta kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.



Kuva 57 Pitäjänmäen kiertoliittymän välityskyky kiertotilaan johtavalla ajokaistalla saksalaisen menetelmän mukaan ja videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 13.10.2006 ja illalla 16.5.2007. Vaaleanpunaisissa aikajaksoissa tulosuunnalla oli jatkuva jono, mutta kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.

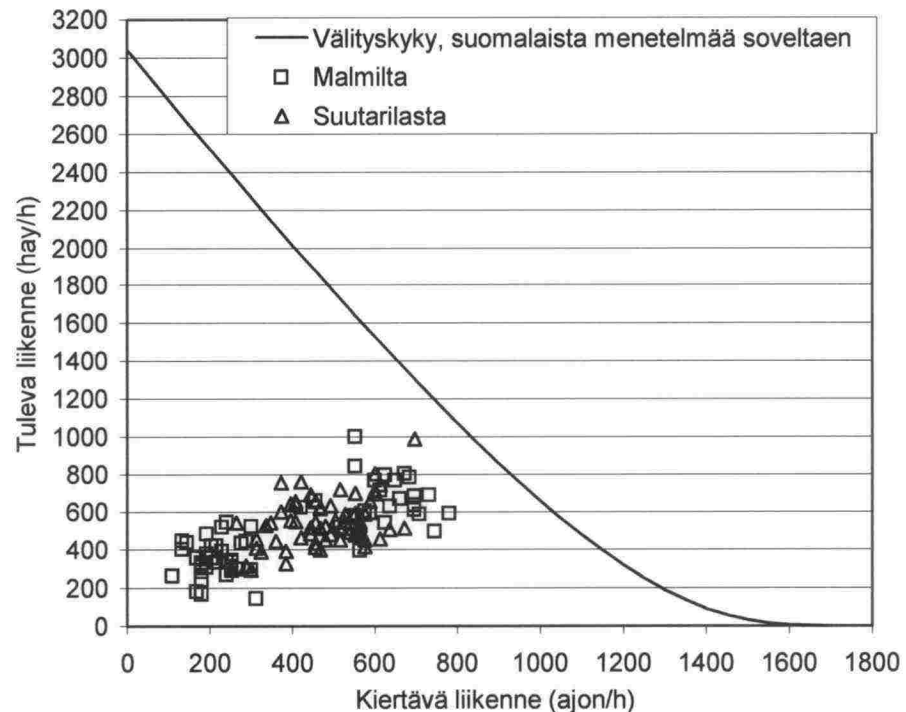
5.3 Monikaistaiset kiertoliittymät

5.3.1 Suutarila

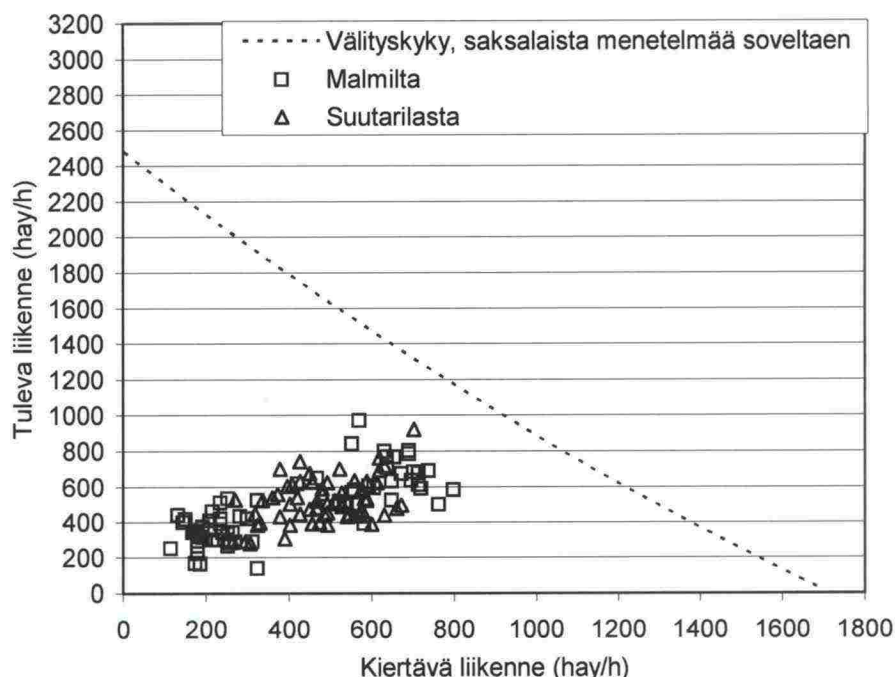
Suutarilan kiertoliittymässä Malmin ja Suutarilan tulosuunnilla on kaksi tulevaa kaistaa ja kiertotilassa yksi kiertävä kaista. Suomalaisessa ja saksalaisessa laskentaohjeessa ei ole esitetty, miten välityskyky tällaisessa tapauksessa lasketaan. Tässä menetelmiä on sovellettu olettaen, että välityskyky on kaksinkertainen verrattuna tulosuuntaan, jossa tulevia kaistoja on vain yksi.

Malmin ja Suutarilan tulosuunnalla ei ollut aamu- tai iltaruuhkan videokuvauksen aikana jatkuvia jonoja. Videokuvauksissa havaitut liikennemäärät muutettiin henkilöautoyksiköiksi ja Suutarilan tulosuunnan kevyen liikenteen vaikutus otettiin huomioon suomalaisen ja saksalaisen menetelmän mukaisesti. Aikajaksoja vastaavat pisteet piirrettiin samaan kuvaan välityskykykäyrien kanssa, jotka saatiin soveltamalla laskentamenetelmiä.

Kuvista 58 ja 59 havaitaan, että mittaushavainnot ovat välityskykykäyrien alapuolella. Käyrien mukaisia välityskykyarvoja voidaan pitää vain suuntaa antavina, mutta ainakaan mittausten liikennemäärillä tulosuunnat eivät ruuhkautuneet.



Kuva 58 Suutarilan kiertoliittymän välityskyky suomalaista menetelmää soveltaen kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on yksikaistainen sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 31.5.2007 ja illalla 23.5.2007.

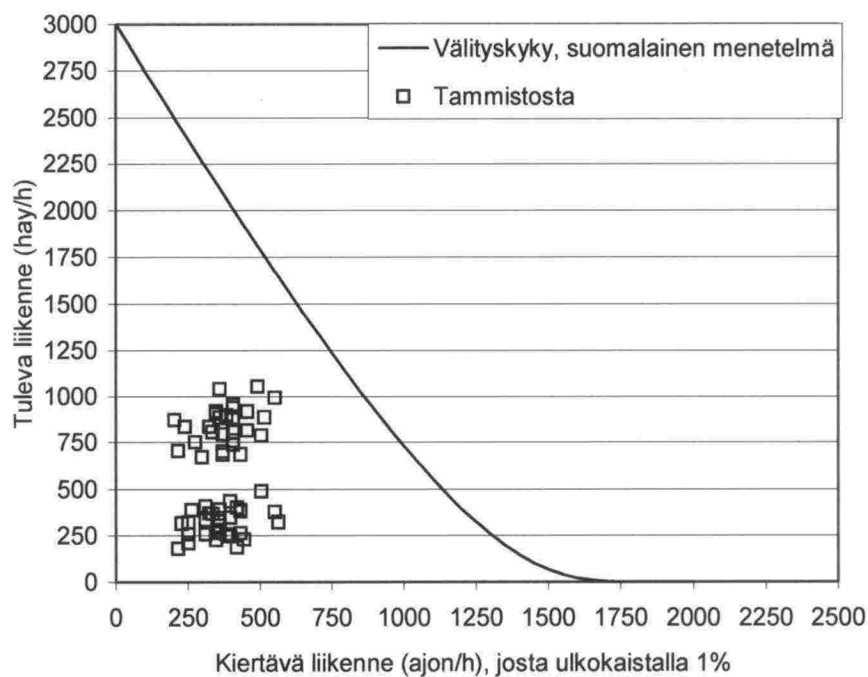


Kuva 59 Suutarilan kiertoliittymän välityskyky suomalaista menetelmää soveltaen kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on yksikaistainen sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 31.5.2007 ja illalla 23.5.2007.

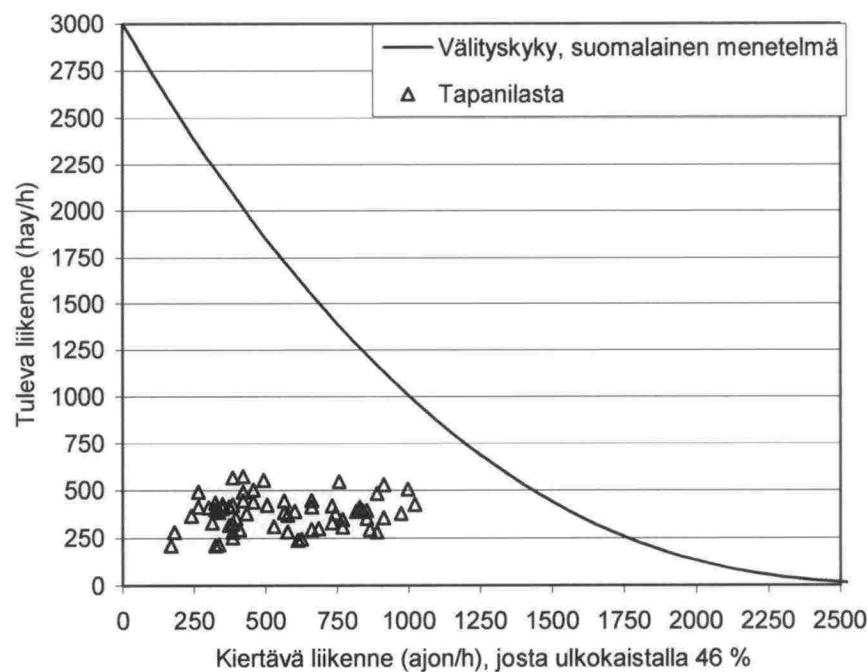
Suutarilan kiertoliittymässä Tammiston ja Tapanilan tulosuunnilla on kaksi tulevaa kaistaa ja myös kiertotila on kaksikaistainen. Kummallakaan tulosuunnalla ei ollut aamu- tai iltaruuhkan videokuvausten aikana jatkuvia jonoja. Mittauspisteet on kuitenkin piirretty samaan kuvaan suomalaisen ja saksalaisen menetelmän avulla laskettujen välityskykykäyrien kanssa.

Suomalaisessa menetelmässä Tammiston tulosuunnalla kiertotilan ulkokais-talla ajavien osuutena käytettiin 1 % ja Tapanilan tulosuunnalla 46 %. Arvot saatiin laskemalla keskimääräinen ulkokaistan käyttäjien osuus aamu- ja iltaruuhkan yhdistetyistä aineistoista. Suomalaiset välityskykykäyrät sopivat siten vain mittauksissa havaittuihin liikennetilanteisiin. Saksalaisessa menetelmässä kaistajakauma ei ole muuttujana, joten oletettavasti kiertävän liikenteen lasketaan jakautuvan tasan molemmille kaistoille.

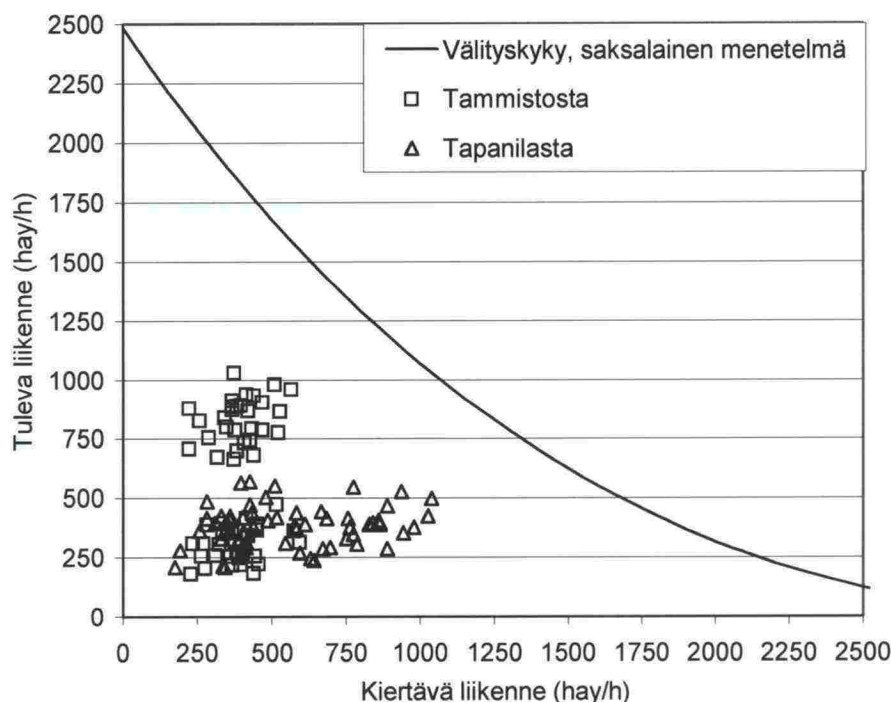
Kuvista 60–62 voidaan havaita, että mittaushavainnot sijaitsevat välityskykykäyrien alapuolella, kuten videokuvausten perusteella voitiin olettaa. Tammiston tulosuunnalla kiertävän liikenteen määrä oli melko pieni, pääasiassa alle 500 ajon/h. Mikäli kiertävää liikennettä on enemmän, on todennäköistä, että ulkokaistan käyttäjien osuus on suurempi kuin mittauksissa havaittu 1 %.



Kuva 60 Suutarilan kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen ja ulkokaistalla ajavien osuus on 1 % sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 31.5.2007 ja illalla 23.5.2007.



Kuva 61 Suutarilan kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen ja ulkokaistalla ajavien osuus on 46 % sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 31.5.2007 ja illalla 23.5.2007.



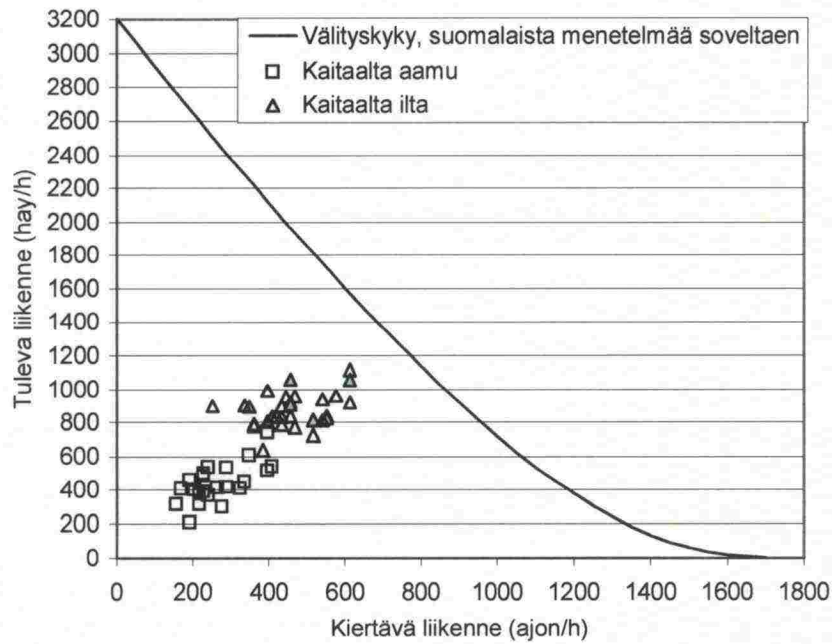
Kuva 62 Suutarilan kiertoliittymän välityskyky saksalaisen menetelmän mukaan kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 31.5.2007 ja illalla 23.5.2007.

5.3.2 Suomenoja

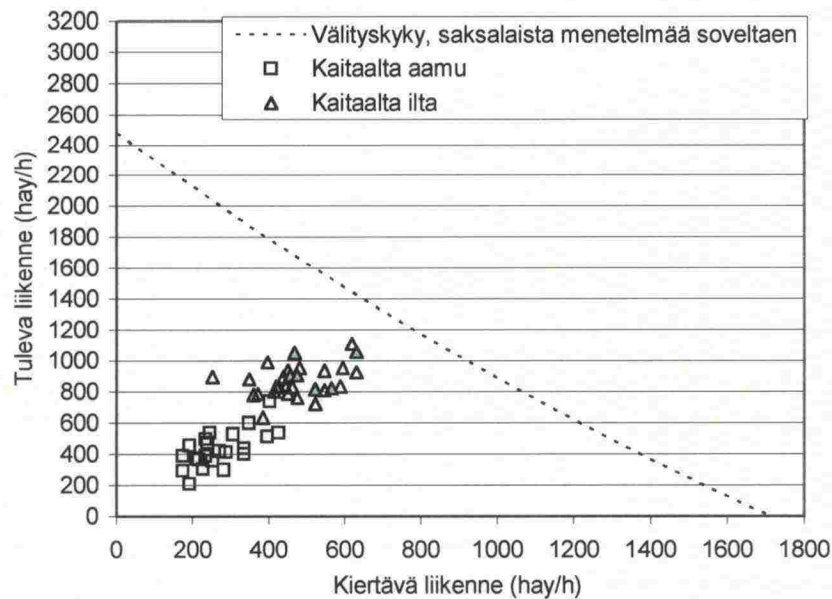
Suomenojan kiertoliittymässä Kaitaan tulosuunnalla on kaksi kiertotilaan johtavaa ajokaistaa, kiertotila on yksikaistainen. Lisäksi tulosuunnalla on yksi kiertotilan ohittava kaista. Tässä, kuten edellä Suutarilan kiertoliittymän yhteydessä, kiertotilaan johtavien kaistojen välityskyky on laskettu soveltaen suomalaista ja saksalaista menetelmää.

Kaitaan tulosuunnalla ei ollut aamu- tai iltaruuhkassa jatkuvia jonoja. Videokuvausten 5 minuutin aikajaksoja vastaavat pisteet on piirretty samoihin kuviin välityskykykäyrien kanssa (kuvat 63 ja 64). Illalla liikenne oli välillä pysähdyksissä kiertotilassa ja nämä aikajaksot on merkitty kuviin värillisinä. Kuvista nähdään, että kaikki aikajaksot ovat käyrien alapuolella. Välityskykykäyrät ovat tosin vain suuntaa antavia, mutta ainakaan mittausten liikennemäärillä tulosuunta ei ruuhkautunut.

Olarin tulosuunnalla on kolme tulevaa ja kaksi kiertävää ajokaistaa. Tällaisen tulosuunnan välityskyvylle ei ole olemassa laskentamenetelmää suomalaisessa tai saksalaisessa ohjeessa, eikä sitä tässä tarkemmin käsitellä. Tulosuunnalla ei ollut aamu- tai iltaruuhkassa yhtään 5 minuutin aikajaksoa, jolloin jonot olisivat olleet jatkuvia.



Kuva 63 Suomenojan kiertoliittymän välityskyky suomalaista menetelmää soveltaen kiertotilaan johtavilla kahdella ajokaistalla, kun kiertotila on yksikaistainen sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 12.10.2006 ja illalla 24.5.2007. Vaaleansinisissä aikajaksoissa kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.

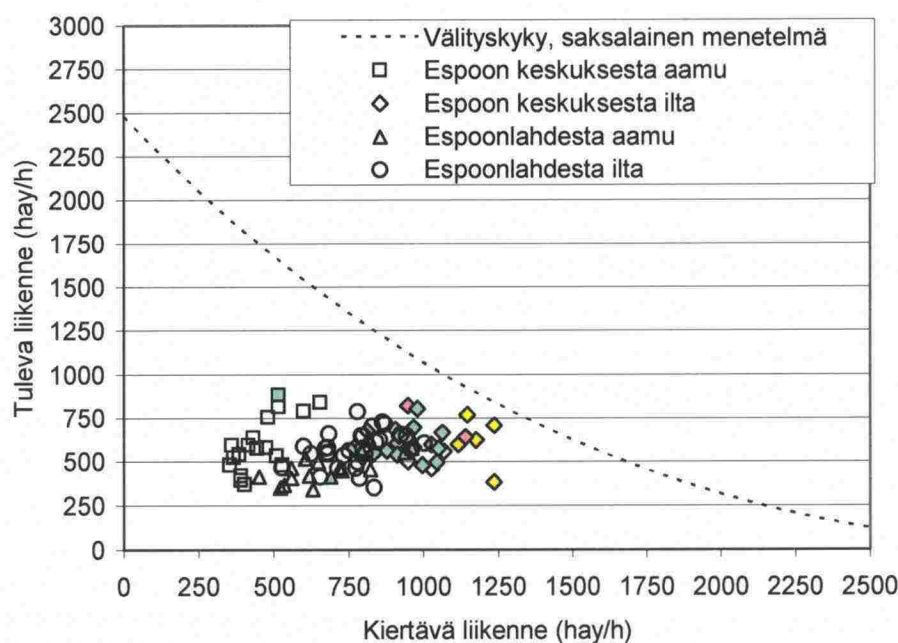


Kuva 64 Suomenojan kiertoliittymän välityskyky saksalaista menetelmää soveltaen kiertotilaan johtavilla kahdella ajokaistalla, kun kiertotila on yksikaistainen sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 12.10.2006 ja illalla 24.5.2007. Vaaleansinisissä aikajaksoissa kiertotilan oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.

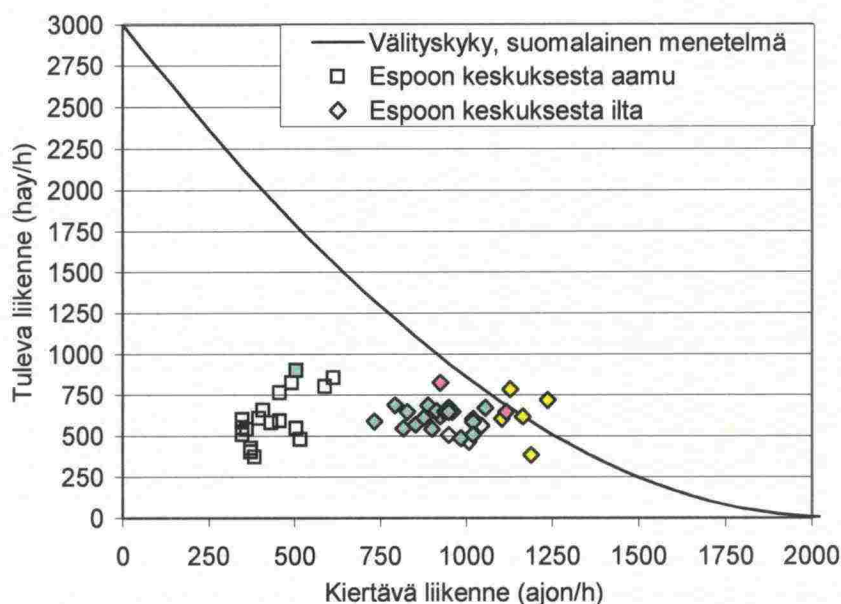
Espoon keskuksen ja Espoonlahden tulosuunnilla on kaksi tulevaa ajokais-
taa ja kiertotila on kaksikaistainen. Molemmilla tulosuunnilla oli sekä aamu-
että iltaruuhkassa aikajaksoja, jolloin liikenne pysähdyksissä ainakin toisella
kaistalla kiertotilassa. Espoon keskuksen tulosuunnalla oli iltaruuhkassa joi-
takain aikajaksoja, jolloin vähintään toisella tulevalla ajokaistalla oli jatkuva
jono, mutta kiertotilan ruuhkautumisen vuoksi nämä aikajaksot eivät kuvaa
välityskykyä. Mittaushavainnot on kuitenkin esitetty suomalaisen ja saksalai-
sen menetelmän mukaan laskettujen välityskykykäyrien kanssa samassa
kuvassa (kuvat 65–67).

Espoon keskuksen tulosuunnan kohdalla keskimäärin 78 % kiertävästä lii-
kenteestä käytti ulkokaistaa, kun tarkastellaan aamu- ja iltaruuhkaa yhdessä.
Espoonlahden tulosuunnalla vastaava osuus oli 21 %.

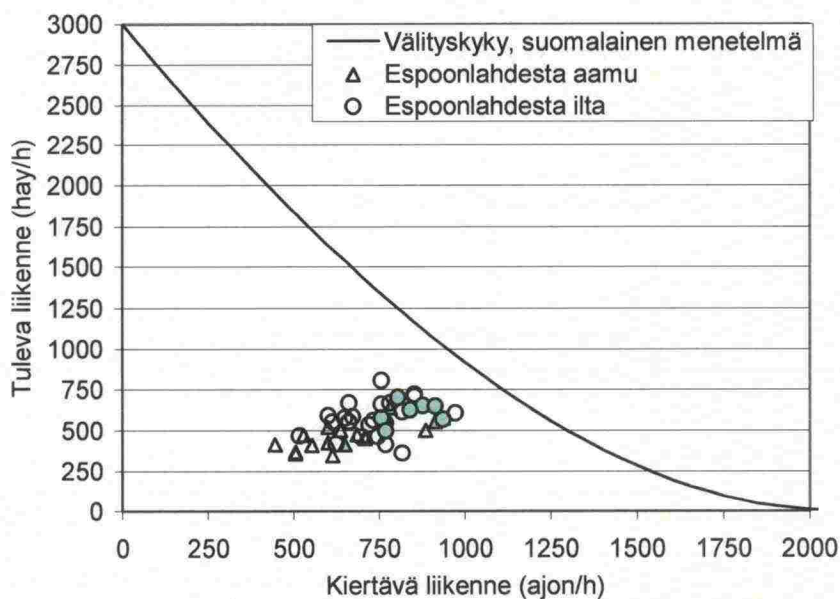
Kuvista 65–67 havaitaan, että aikajaksoja vastaavat pisteet ovat pääasiassa
välityskykykäyrien alapuolella. Iltaruuhkassa Espoon keskuksen tulosuunnan
pisteistä osa on kuitenkin suomalaisen välityskykykäyrän yläpuolella. Näissä
aikajaksoissa liikenne oli kiertotilassa välillä pysähdyksissä, joten samalla
kiertävän liikenteen määrällä tulosuunta olisi pystynyt välittämään enem-
mänkin liikennettä, jos kiertotila ei olisi ruuhkautunut. Saksalaisen menetel-
män mukaan välityskyky on niillä kiertävän liikenteen määrillä jonkin verran
suurempi ja kaikki mittaushavainnot jäivät käyrän alapuolelle.



Kuva 65 Suomenojan kiertoliittymän välityskyky saksalaisen menetelmän mukaan
kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen sekä vi-
deokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla
12.10.2006 ja illalla 24.5.2007. Vaaleanpunaisissa aikajaksoissa tulosuun-
nan molemmilla kaistoilla ja keltaisissa toisella kaistalla oli jatkuva jono,
mutta kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tu-
kossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.



Kuva 66 Suomenojan kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen ja ulko-kaistalla ajavien osuus on 76 % sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 12.10.2006 ja illalla 24.5.2007. Vaaleanpunaisissa aikajaksoissa tulosuunnan molemmilla kaistoilla ja keltaisissa toisella kaistalla oli jatkuva jono, mutta kiertotila oli välillä tukossa, vaaleansinisissä kiertotila oli välillä tukossa, mutta jatkuvaa jonoa ei ollut.



Kuva 67 Suomenojan kiertoliittymän välityskyky suomalaisen menetelmän mukaan kaksikaistaisella tulosuunnalla, kun kiertotila on kaksikaistainen ja ulko-kaistalla ajavien osuus on 21 % sekä videokuvauksissa havaitut liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa aamulla 12.10.2006 ja illalla 24.5.2007. Vaaleansinisissä aikajaksoissa kiertotila oli välillä tukossa, mutta tulosuunnalla ei ollut jatkuvaa jonoa.

5.4 Laskentamenetelmien vertailu

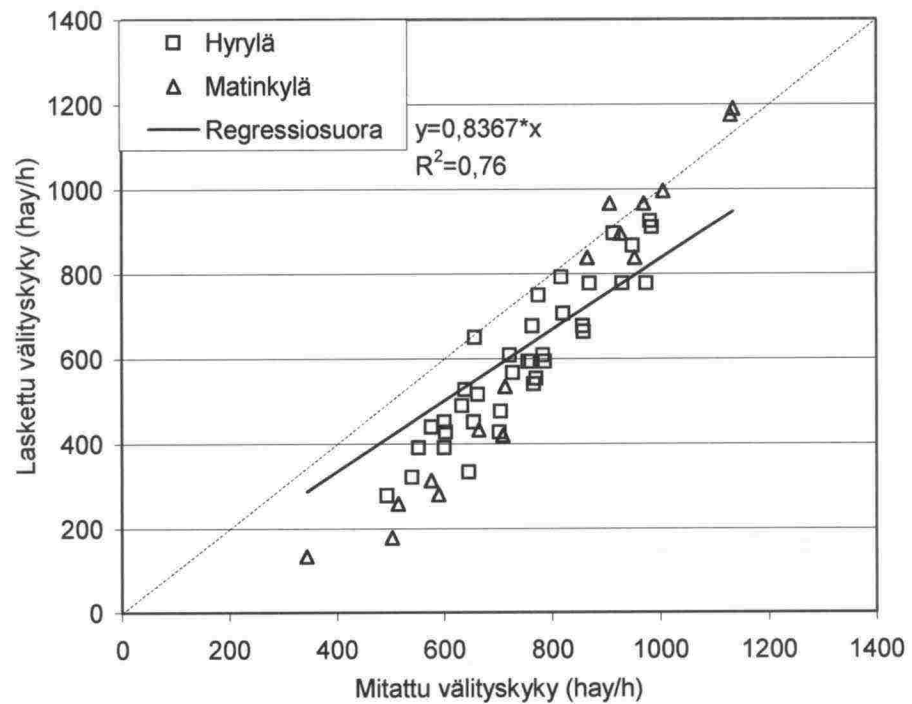
Hyrylän ja Matinkylän yksikaistaiset kiertoliittymät ovat ainoat mittauskohteet, joista saatiin välityskykyhavaintoja. Videokuvauksissa näissä kohteissa oli yhteensä 52 aikajaksoa (5 min), joiden aikana tulosuunnalla oli jatkuva jono. Näissä aikajaksoissa kiertävän liikenteen määrä oli noin 250–1200 ajon/h. Seuraavassa verrataan suomalaista ja saksalaista välityskyvyn laskentamenetelmää yksikaistaisessa kiertoliittymässä näiden aikajaksojen avulla.

Kuvassa 68 on esitetty suomalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvaisuus. Kuvassa oleva katkoviiva osoittaa linjan, jolla mitattu ja laskettu välityskyky ovat yhtä suuret. Kuvasta voidaan nähdä, että lähes kaikki pisteet ovat tämän viivan alapuolella, eli laskettu välityskyky on pienempi kuin mitattu. Ero mitatun ja lasketun välillä on -60–320 hay/h. Pisteiden perusteella näyttää myös siltä, että ero on sitä suurempi, mitä pienempi mitattu välityskyky on, eli mitä suurempi kiertävä liikennemäärä oli. Suurilla kiertävän liikenteen arvoilla menetelmä näyttää siten aliarvioivan välityskykyä. Pienillä kiertävän liikenteen arvoilla ero mitatun ja lasketun arvon välillä näyttää sen sijaan olevan melko pieni. Tuloksia tarkasteltaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että havaintoja oli melko vähän sekä suurilla että pienillä kiertävän liikenteen määrillä.

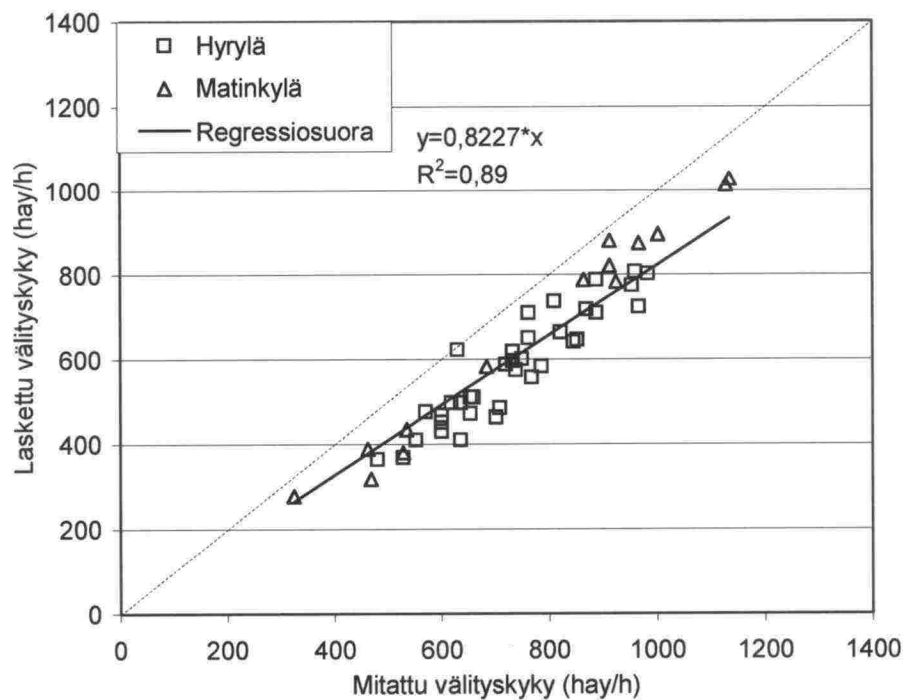
Saksalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvaisuus on vastaavasti esitetty kuvassa 69. Kaikki pisteet ovat katkoviivan alapuolella, eli laskettu välityskyky on pienempi kuin mitattu. Ero on 7–240 hay/h. Pisteissä ei kuitenkaan ole havaittavissa samanlaista liikennemäärästä riippuvaa eroa mitatun ja lasketun arvon välillä, kuten suomalaisessa menetelmässä, vaan pistejoukko näyttää sijaitsevan suurin piirtein lineaarisesti katkoviivan alapuolella.

Molempiin pistejoukkoihin sovitettiin regressiosuora, joka pakotettiin kulkemaan origon kautta. Regressiosuoran yhtälöt on esitetyt kuvissa. Regressiomallit ovat tilastollisesti hyväksyttävissä riskitasolla 0,05. Suorien kulmakertoimet ovat lähes yhtä suuret, mutta saksalaisen menetelmän selitysaste on jonkin verran parempi kuin suomalaisen menetelmän selitysaste.

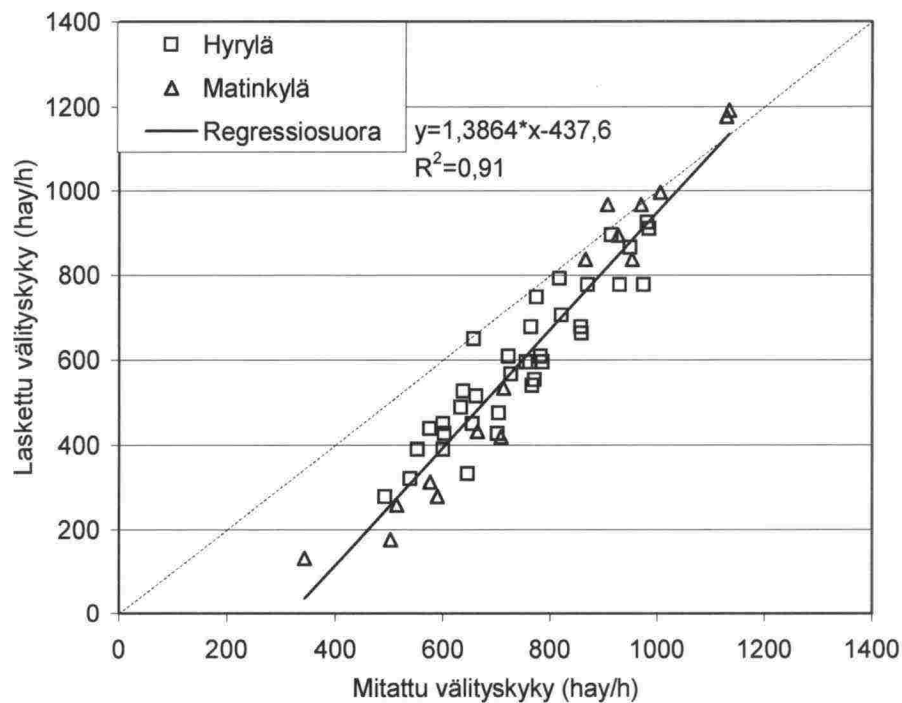
Kuvissa 70–71 regressiosuorat on laskettu myös siten, että niitä ei pakotettu kulkemaan origon kautta. Molemmat regressiosuorat ovat tilastollisesti hyväksyttävissä riskitasolla 0,05. Saksalaisen menetelmän regressiosuoran kulmakerroin on lähellä yhtä (0,96), eli laskettu välityskyky muuttuu lähes samassa suhteessa kuin mitattu. Regressiosuoran vakiotermin arvo on 113, eli havaitulla kiertävän liikenteen määrällä (noin 250–1200 ajon/h), laskettu välityskyky oli noin 100 ajon/h pienempi kuin mitattu. Suomalaisen menetelmän regressiosuoran kulmakerroin on selvästi suurempi kuin yksi (1,39), eli lasketun ja mitatun välityskyvyn ero pienenee mitatun välityskyvyn kasvaessa. Mittauksissa havaituilla välityskyvyn arvoilla 340–1130 ajon/h ero pienenee 300 ajon/h → 0 ajon/h.



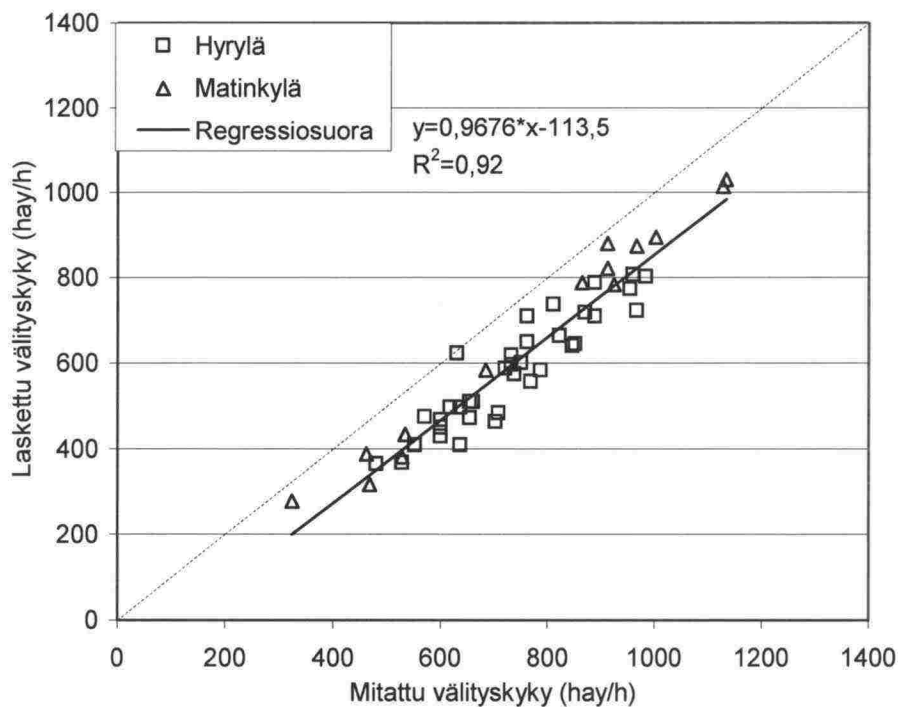
Kuva 68 Suomalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvuus yksikaistaisessa kiertoliittymässä.



Kuva 69 Saksalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvuus yksikaistaisessa kiertoliittymässä.



Kuva 70 Suomalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvaisuus yksikaistaisessa kiertoliittymässä.



Kuva 71 Saksalaisen menetelmän mukaan lasketun ja videokuvauksista mitatun välityskyvyn riippuvaisuus yksikaistaisessa kiertoliittymässä.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä on maastomittausten sekä suomalaisen ja saksalaisen laskentamenetelmän avulla arvioitu kiertoliittymien välityskykyä. Käytettyjen laskentamenetelmien avulla voidaan laskea tulosuunnan välityskyky yksi- ja kaksikaistaisissa kiertoliittymissä. Mittauksissa saatuja havaintoja verrattiin laskentamenetelmien arvoihin.

Maastomittauskohteiksi valittiin vilkasliikenteisimmät kiertoliittymät pääkaupunkiseudulta ja lähialueelta. Kohteita oli yhteensä viisi, joista kolme on yksikaistaisia ja kaksi monikaistaisia. Yksikaistaisia ovat Hyrylässä (Tuusula), Matinkylässä (Espoo) ja Pitäjänmäellä (Helsinki) olevat kiertoliittymät. Pitäjänmäen kiertoliittymässä on kahdella tulosuunnalla lisäksi kiertotilan ohittava ajokaista. Suutarilan kiertoliittymä Helsingissä on osittain kaksikaistainen. Suomenojan kiertoliittymässä Espoossa kiertotilassa on 1–3 kaistaa ja yhdellä tulosuunnalla on kiertotilan ohittava kaista.

Mittausmenetelmänä käytettiin videokuvausta. Kuvauksia tehtiin sekä aamu- että iltaruuhkassa lokakuussa vuonna 2006 ja toukokuussa vuonna 2007. Nauhoilta purettiin liikennemäärät 5 minuutin aikajaksoissa 2–3 tunnin ajalta sekä aamu- että iltaruuhkasta. Suomenojalla kuvausaika oli aamulla hieman lyhyempi. Yhteensä aineistoa on aamuruuhkista 12 tuntia ja iltaruuhkista 12 tuntia 40 minuuttia.

Videokuvaukset osoittivat, että kiertoliittymän välityskyky ylittyi kaikissa paitsi Suutarilan kohteessa joko aamu- tai iltaruuhkan aikana tai molemmissa. Pitäjänmäellä ja Suomenojalla kiertoliittymän lähellä olevat valo-ohjauksiset liittymät aiheuttivat kuitenkin sen, että liikenne oli kiertotilassa välillä täysin pysähdyksissä. Näiden aikajaksojen liikennemäärät eivät siten kuvaa välityskykyä. Välityskykyvertailuun saatiin havaintoja vain Hyrylän ja Matinkylän kiertoliittymistä, jotka ovat yksikaistaisia.

Vertailuun soveltuvia aikajaksoja oli yhteensä 52 ja niissä kiertävän liikenteen määrä oli 250–1200 ajon/h. Mitatun ja suomalaisella menetelmällä lasketun välityskyvyn ero oli -60–320 hay/h, laskettu välityskyky oli lähes aina pienempi kuin mitattu. Saksalaisella menetelmällä laskettu välityskyky oli aina pienempi kuin mitattu, ero oli 7–240 hay/h.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että mitatun ja suomalaisella menetelmällä lasketun välityskyvyn ero on sitä suurempi, mitä pienempi on mitattu välityskyky, eli mitä suurempi on kiertävä liikennemäärä. Suurilla kiertävän liikenteen arvoilla suomalainen menetelmä näyttää siten aliarvioivan välityskykyä. Pienillä kiertävän liikenteen arvoilla ero mitatun ja lasketun arvon välillä näyttää sen sijaan melko pieneltä. Mitatun ja saksalaisen menetelmän mukaan lasketun välityskyvyn välillä ei ole havaittavissa samanlaista liikennemäärästä riippuvaista eroa. Regressioanalyysin mukaan mitattu ja laskettu välityskyky muuttuvat samassa suhteessa ja ero välityskyvyissä on noin 100 hay/h.

Suomalaisen ja saksalaisen laskentamenetelmän paremmuutta ei voi ratkaista pelkästään tämän tutkimuksen perusteella. Tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina, sillä mittaushavaintoja oli vähän. Varsinkin pienillä ja suurilla kiertävän liikenteen määrittämisellä havaintojoukko oli hyvin pieni. Lähes kaikki mittaushavainnot osoittivat kuitenkin suurempaa välityskykyä kuin las-

kentamenetelmät. Voidaankin siis sanoa, että kiertävän liikenteen määrän ollessa noin 250–1200 ajon/h, yksikaistaisen kiertoliittymän välityskyky on ainakin niin suuri, kuin suomalainen ja saksalainen menetelmä osoittavat.

Suomalainen laskentamenetelmä antaa tällöin yksikaistaisen kiertoliittymän tulosuunnan välityskyvyksi vähintään noin 1250 hay/h kiertävän liikenteen ollessa 250 ajon/h ja vähintään noin 200 hay/h kiertävän liikenteen ollessa noin 1200 ajon/h. Tulosuunnan ja kiertävän liikenteen määrät yhteensä ovat siis vähintään noin 1500 ajon/h.

Kaksikaistaisen tulosuunnan ja yksikaistaisen kiertotilan tapauksessa kaikki mittaushavainnot olivat laskettujen välityskykykäyrien alapuolella eikä välityskyky ylittynyt kertaakaan. Tulevaa liikennettä mitattiin maksimissaan noin 1000 hay/h ja kiertävää liikennettä oli maksimissaan noin 600–800 ajon/h. Mitatut tulevan liikenteen ja kiertävän liikenteen yhteismäärät olivat noin 1600 ajon/h. Välityskykykäyrästä katsottuna kyseisen tyyppisen kiertoliittymän yhteenlasketut liikennemäärät havaituilla kiertävän liikenteen määrillä voisivat olla 1700–2100 ajon/h ilman että välityskyky ylittyisi.

7 LÄHTEET

FGSV 2005. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Bundesministerium für Verkehr. Ausgabe 2001, Fassung 2005. HBS 2005.

Luttinen R. T. 2004. Capacity and Level of Service at Finnish Unsignalized Intersections. Finnra Reports 1/2004. Finnish Road Administration. Helsinki 2004.

Luttinen R. T., Pursula M., Innamaa S. 2005. Liikennevirran ominaisuudet. Opetusmoniste 15. Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka. Espoo 2005.

8 LIITTEET

- Liite 1 Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Hyrylän kiertoliittymässä
- Liite 2 Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Matinkylän kiertoliittymässä
- Liite 3 Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Pitäjämäen kiertoliittymässä
- Liite 4 Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Suutari-
lan kiertoliittymässä
- Liite 5 Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Suo-
menojan kiertoliittymässä

Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Hyrylän kiertoliittymässä

AAMU 10.5.2007 KLO 06.40–09.15												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras-kaita (%)	Lkm yh-teen-sä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Trak-tori			
Helsinki	Kiertävä	78,1	14,9	1,0	2,6	1,2	1,7	0,4	0,2	6,0	1209	468
	Tuleva	64,7	16,5	1,0	2,7	0,1	8,5	5,9	0,6	17,8	867	336
Hyvinkää	Kiertävä	79,7	13,4	1,0	0,8	0,4	3,9	0,5	0,3	5,9	1190	461
	Tuleva	74,5	15,9	0,9	1,2	0,4	3,4	3,5	0,2	8,8	1861	720
Kosken-mäki	Kiertävä	66,2	14,9	1,0	3,3	0,1	8,2	5,8	0,5	17,9	993	384
	Tuleva	82,0	12,6	1,3	1,9	1,0	1,1	0,0	0,1	4,1	1220	472
Nurmi-järvi	Kiertävä	78,2	13,5	0,8	1,1	0,4	3,1	2,8	0,1	7,5	1888	731
	Tuleva	77,5	13,2	1,2	1,8	0,6	4,6	1,0	0,2	8,1	1314	509

ILTA 21.5.2007 KLO 15.30–18.00												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras-kaita (%)	Lkm yhtee nsä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Trak-tori			
Helsinki	Kiertävä	79,7	12,9	3,5	1,3	0,7	1,6	0,4	0,0	4,0	1548	599
	Tuleva	76,7	12,2	2,0	1,3	0,1	4,2	3,7	0,0	9,2	1831	709
Hyvinkää	Kiertävä	83,2	9,1	1,9	2,2	0,5	2,4	0,7	0,1	5,8	1432	554
	Tuleva	74,8	13,2	2,3	2,4	0,6	3,3	3,3	0,1	9,7	1198	464
Kosken-mäki	Kiertävä	75,6	12,9	2,3	1,2	0,1	4,3	3,6	0,0	9,2	2130	825
	Tuleva	82,9	11,5	2,1	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1	3,5	1474	571
Nurmi-järvi	Kiertävä	76,2	12,6	1,7	2,4	0,4	3,4	3,4	0,1	9,6	1099	425
	Tuleva	80,0	10,7	3,8	2,1	0,5	2,3	0,6	0,0	5,5	1698	657

Ha = henkilöauto

Pa = pakettiauto

Mp = moottoripyörä, skootteri, mopo

Ha/pa+pv = perävaunullinen henkilö- tai pakettiauto

La = linja-auto

Ka = kuorma-auto

Ka+pv = perävaunullinen kuorma-auto

**Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät
Matinkylän kiertoliittymässä**

AAMU 9.5.2007 KLO 06.35–09.05												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras-kaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Trak-tori			
Espoo	Kiertävä	80,6	11,4	0,7	0,5	1,9	3,6	0,6	0,6	7,3	947	392
	Tuleva	88,5	7,4	1,0	0,4	1,1	1,5	0,1	0,0	3,1	1671	691
	Kiertotilan ohittava	79,1	9,1	1,6	0,2	8,6	1,2	0,1	0,0	10,1	996	412
Helsingin keskusta	Kiertävä	82,9	8,6	1,2	0,7	3,1	3,1	0,2	0,2	7,3	604	250
	Tuleva	67,1	17,3	0,8	0,4	10,5	3,4	0,3	0,1	14,7	712	295
	Kiertotilan ohittava	70,9	17,0	0,5	0,3	3,5	5,4	1,9	0,5	11,6	371	154
Haaga	Kiertävä	66,1	17,8	0,9	0,3	11,2	3,1	0,3	0,3	15,2	678	281
	Tuleva	78,6	12,4	0,8	0,8	2,6	3,8	0,5	0,4	8,1	1302	539
Korsutie	Kiertävä	73,9	14,7	0,9	0,6	5,7	3,4	0,4	0,4	10,5	1946	805
	Tuleva	89,5	7,3	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0	0,0	3,2	124	51

ILTA 25.10.2006 KLO 15.15–18.00												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras-kaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Trak-tori			
Espoo	Kiertävä	77,5	10,5	0,5	3,1	3,1	4,5	0,5	0,2	11,4	552	201
	Tuleva	87,6	7,7	0,8	0,1	1,5	1,9	0,3	0,0	3,9	930	338
	Kiertotilan ohittava	75,7	9,2	0,7	0,6	12,6	1,1	0,0	0,0	14,3	704	256
Helsingin keskusta	Kiertävä	83,0	10,1	1,0	0,2	2,5	2,9	0,4	0,0	5,9	523	190
	Tuleva	88,3	4,9	0,5	0,1	4,6	1,5	0,0	0,0	6,3	2098	763
	Kiertotilan ohittava	85,3	9,0	0,3	0,1	2,7	2,4	0,3	0,0	5,5	678	247
Haaga	Kiertävä	88,6	4,9	0,4	0,2	4,6	1,4	0,0	0,0	6,1	1972	717
	Tuleva	81,4	9,4	0,5	1,6	3,6	2,9	0,5	0,1	8,6	1094	398
Korsutie	Kiertävä	86,3	6,0	0,5	0,7	4,2	2,0	0,2	0,0	7,2	3087	1123
	Tuleva	88,7	9,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62	23

Ha = henkilöauto

Pa = pakettiauto

Mp = moottoripyörä, skootteri, mopo

Ha/pa+pv = perävaunullinen henkilö- tai pakettiauto

La = linja-auto

Ka = kuorma-auto

Ka+pv = perävaunullinen kuorma-auto

**Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät
Pitäjänmäen kiertoliittymässä**

AAMU 9.5.2007 KLO 06.35–09.05												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras- kaita (%)	Lkm yhteen- sä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+ pv	Trak- tori			
Espoo	Kiertävä	80,6	11,4	0,7	0,5	1,9	3,6	0,6	0,6	7,3	947	392
	Tuleva	88,5	7,4	1,0	0,4	1,1	1,5	0,1	0,0	3,1	1671	691
	Kiertotilan ohittava	79,1	9,1	1,6	0,2	8,6	1,2	0,1	0,0	10,1	996	412
Helsingin keskusta	Kiertävä	82,9	8,6	1,2	0,7	3,1	3,1	0,2	0,2	7,3	604	250
	Tuleva	67,1	17,3	0,8	0,4	10,5	3,4	0,3	0,1	14,7	712	295
	Kiertotilan ohittava	70,9	17,0	0,5	0,3	3,5	5,4	1,9	0,5	11,6	371	154
Haaga	Kiertävä	66,1	17,8	0,9	0,3	11,2	3,1	0,3	0,3	15,2	678	281
	Tuleva	78,6	12,4	0,8	0,8	2,6	3,8	0,5	0,4	8,1	1302	539
Korsutie	Kiertävä	73,9	14,7	0,9	0,6	5,7	3,4	0,4	0,4	10,5	1946	805
	Tuleva	89,5	7,3	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0	0,0	3,2	124	51

ILTA 25.10.2006 KLO 15.15–18.00												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras- kaita (%)	Lkm yhteen- sä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+ pv	Trak- tori			
Espoo	Kiertävä	77,5	10,5	0,5	3,1	3,1	4,5	0,5	0,2	11,4	552	201
	Tuleva	87,6	7,7	0,8	0,1	1,5	1,9	0,3	0,0	3,9	930	338
	Kiertotilan ohittava	75,7	9,2	0,7	0,6	12,6	1,1	0,0	0,0	14,3	704	256
Helsingin keskusta	Kiertävä	83,0	10,1	1,0	0,2	2,5	2,9	0,4	0,0	5,9	523	190
	Tuleva	88,3	4,9	0,5	0,1	4,6	1,5	0,0	0,0	6,3	2098	763
	Kiertotilan ohittava	85,3	9,0	0,3	0,1	2,7	2,4	0,3	0,0	5,5	678	247
Haaga	Kiertävä	88,6	4,9	0,4	0,2	4,6	1,4	0,0	0,0	6,1	1972	717
	Tuleva	81,4	9,4	0,5	1,6	3,6	2,9	0,5	0,1	8,6	1094	398
Korsutie	Kiertävä	86,3	6,0	0,5	0,7	4,2	2,0	0,2	0,0	7,2	3087	1123
	Tuleva	88,7	9,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62	23

Ha = henkilöauto

Pa = pakettiauto

Mp = moottoripyörä, skootteri, mopo

Ha/pa+pv = perävaunullinen henkilö- tai pakettiauto

La = linja-auto

Ka = kuorma-auto

Ka+pv = perävaunullinen kuorma-auto

Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät Suutarilan kiertoliittymässä

AAMU 11.5.2007 KLO 06.25–07.20 ja 31.5.2007 KLO 07.20–09.20												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Raskaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Traktori			
Suutarila	Kiertävä	82,5	11,0	1,6	0,4	0,2	3,8	0,1	0,4	4,9	1383	474
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	80,6	12,1	1,8	0,5	2,2	2,6	0,1	0,1	5,5	1515	519
Malmi	Kiertävä	74,0	18,4	0,5	0,3	0,2	6,0	0,3	0,3	7,1	620	213
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	77,5	13,7	0,6	0,5	3,5	4,0	0,0	0,2	8,2	958	328
Tammisto	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	77,6	11,9	1,9	1,6	3,2	3,3	0,2	0,3	8,6	1027	352
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	76,9	14,5	0,7	1,7	0,2	5,3	0,2	0,2	7,8	805	276
Tapanila	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	79,3	12,6	0,5	0,5	3,0	4,1	0,0	0,1	7,7	1098	376
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	80,9	12,4	1,3	0,4	0,3	4,0	0,4	0,4	5,4	1079	370

ILTA 23.5.2007 KLO 15.05–17.30												
Tulo-suunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Raskaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+pv	Traktori			
Suutarila	Kiertävä	84,5	9,5	2,7	1,1	0,0	2,1	0,1	0,0	3,0	1153	477
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	81,8	10,8	2,3	0,4	2,4	2,1	0,2	0,0	5,1	1165	482
Malmi	Kiertävä	85,9	8,5	1,8	0,7	0,0	2,7	0,3	0,1	3,8	1490	617
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	83,0	10,5	2,6	0,9	1,8	1,0	0,1	0,0	3,9	1534	635
Tammisto	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	79,0	11,7	2,7	0,9	3,0	2,5	0,1	0,0	6,5	921	381
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	87,1	8,3	2,0	0,6	0,0	1,7	0,2	0,0	2,6	1854	767
Tapanila	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	84,5	9,7	2,0	0,8	1,6	1,2	0,1	0,0	3,8	1885	780
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	81,6	11,8	2,4	0,9	0,0	2,8	0,3	0,1	4,2	887	367

Ha = henkilöauto

Pa = pakettiauto

Mp = moottoripyörä, skootteri, mopo

Ha/pa+pv = perävaunullinen henkilö- tai pakettiauto

La = linja-auto

Ka = kuorma-auto

Ka+pv = perävaunullinen kuorma-auto

**Ajoneuvotyyppijakaumat ja keskimääräiset liikennemäärät
Suomenojan kiertoliittymässä**

AAMU 12.10.2006 KLO 07.15–09.05 tai 07.45–09.15												
Tulosuunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras- kaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+ pv	Trakto- ri			
Olari (07.15–09.05)	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	79,3	14,0	0,3	0,4	3,5	2,2	0,5	0,0	6,5	781	426
	Tuleva yhteensä (3 kaistaa)	74,4	13,8	2,8	1,7	4,1	2,6	0,0	0,6	9,0	535	292
Espoon keskus (07.45–09.15)	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	75,4	14,4	2,6	1,1	2,9	2,7	0,5	0,5	7,6	658	439
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	83,7	9,7	1,3	0,5	2,9	1,9	0,1	0,0	5,4	877	585
Espoonlahti (07.45–09.15)	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	83,5	9,3	1,1	1,0	3,0	1,8	0,2	0,1	6,1	994	663
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	82,6	11,3	2,2	0,3	2,2	1,3	0,1	0,0	4,0	682	455
Kaitaa (07.15–09.05)	Kiertävä	79,8	11,3	3,9	0,2	2,5	1,6	0,2	0,4	4,9	486	265
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	80,4	12,9	0,4	0,4	3,8	1,8	0,4	0,0	6,4	770	420
	Kiertotilan ohittava	80,6	10,9	0,6	1,2	4,5	1,2	0,6	0,3	7,9	330	180

ILTA 24.5.2007 KLO 15.15–17.45												
Tulosuunta		Kevyet ajoneuvot (%)			Raskaat ajoneuvot (%)					Ras- kaita (%)	Lkm yhteensä	Keskim. (ajon/h)
		Ha	Pa	Mp	Ha / pa +pv	La	Ka	Ka+ pv	Trakto- ri			
Olari	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	85,8	7,9	2,0	0,7	1,9	1,5	0,1	0,0	4,3	2347	939
	Tuleva yhteensä (3 kaistaa)	86,2	7,7	2,1	0,9	1,8	1,2	0,1	0,1	4,1	1989	796
Espoon keskus	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	87,3	7,1	2,0	0,7	1,5	1,1	0,1	0,0	3,5	2435	974
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	85,7	7,3	2,2	1,0	2,6	1,1	0,2	0,0	4,8	1487	595
Espoonlahti	Kiertävä yhteensä (2 kaistaa)	85,1	7,5	1,8	1,2	3,0	1,1	0,2	0,0	5,5	1881	752
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	85,4	8,4	2,3	0,6	1,5	1,7	0,2	0,0	4,0	1410	564
Kaitaa	Kiertävä	85,6	7,6	2,9	0,6	1,9	1,3	0,2	0,0	4,0	1149	460
	Tuleva yhteensä (2 kaistaa)	86,3	7,4	2,0	0,7	2,1	1,5	0,0	0,0	4,3	2133	853
	Kiertotilan ohittava	86,8	7,0	0,7	0,9	2,4	2,1	0,2	0,0	5,6	575	230

Ha = henkilöauto
Pa = pakettiauto
Mp = moottoripyörä, skootteri, mopo
Ha/pa+pv = perävaunullinen henkilö- tai pakettiauto
La = linja-auto
Ka = kuorma-auto
Ka+pv = perävaunullinen kuorma-auto



ISSN 1459-1553
ISBN 978-952-221-205-4
TIEH 3201131-v